

PRINTING DEVICE COMMUNICATION PROTOCOL**Publication number:** KR20070065348 (A)**Publication date:** 2007-06-22**Inventor(s):** GARDNER DEANE A [US]; HSUEH PHILIP [TW]**Applicant(s):** FUJIFILM DIMATIX INC [US]**Classification:****- international:** H04L29/06; G06F15/00; H04L12/56; H04L29/06; G06F15/00; H04L12/56**- European:** H04L29/06B**Application number:** KR20077007157 20070329**Priority number(s):** US20040966019 20041015**Also published as:**

US2006082811 (A1)

WO2006044587 (A1)

JP2008517379 (T)

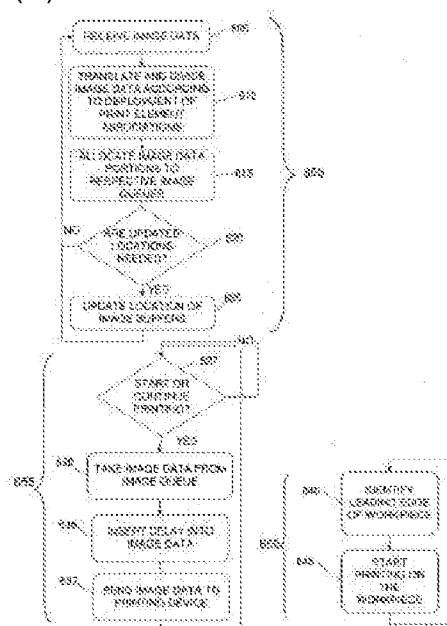
EP1810482 (A1)

CN101040505 (A)

Abstract not available for KR 20070065348 (A)

Abstract of corresponding document: **US 2006082811 (A1)**

Techniques, systems, and computer program products for transmitting data between a computer system and an external printing device. A technique may include generating a data packet in accordance with a communications protocol such that generating the data packet includes encoding the data packet according to a second layer of the protocol in a frame format according to a third layer of the protocol, transmitting the data packet from the computer system to the external printing device according to the first layer of the protocol; and decoding the data packet in accordance with the second layer of the protocol. The protocol can be defined to include three layers. In that protocol, a first layer may define transmission line, transmitters, and receivers for transmission, the second layer may define encoding and decoding, and the third layer may define a frame format of the data packet.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01)

G06F 15/00 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0065348

(43) 공개일자

2007년06월22일

(21) 출원번호 10-2007-7007157

(22) 출원일자 2007년03월29일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2007년03월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/036920

(87) 국제공개번호

WO 2006/044587

국제출원일자 2005년10월11일

국제공개일자

2006년04월27일

(30) 우선권주장

10/966,019

2004년10월15일

미국(US)

(71) 출원인

후지필름 디마텍스, 인크.

미국 뉴햄프셔 레바논 에트나 로드 109 (우 : 03766)

(72) 발명자

가드너, 디네, 에이.

미국 95014-1043 캘리포니아 쿠퍼티노 쿠퍼티노 로드 22321

수에히, 필립

미국 94538 캘리포니아 프레몬트 앨러리 커민 3558

(74) 대리인

남상선

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 프린팅 장치 통신 프로토콜

(57) 요약

컴퓨터 시스템과 외부 프린팅 장치 간에 데이터를 통신하는 기술, 시스템 및 컴퓨터 프로그램이 제공된다. 상기 기술은 통신 프로토콜에 따라 데이터 패킷을 생성하는 단계- 데이터 패킷을 생성하는 단계는 프로토콜의 제 3층에 따라 프레임 포맷에서 프로토콜의 제 2 층에 따라 데이터 패킷을 인코딩하는 단계를 포함함 -, 프로토콜의 제 1 층에 따라 컴퓨터 시스템으로부터 외부 프린팅 장치로 데이터 패킷을 전송하는 단계, 및 프로토콜의 제 2 층에 따라 데이터 패킷을 디코딩하는 단계를 포함한다. 상기 프로토콜에서, 제 1 층은 전송을 위한 전송 라인, 전송기, 및 수신기를 규정하며, 제 2 층은 인코딩 및 디코딩을 규정하며, 제 3 층은 데이터 패킷의 프레임 포맷을 규정한다.

대표도

도 11

특허청구의 범위

청구항 1.

컴퓨터 시스템과 외부 프린팅 장치 사이에 데이터를 전송하는 방법으로서,

통신 프로토콜에 따라 데이터 패킷을 생성하는 단계 - 상기 프로토콜은 본질적으로,

상기 데이터 패킷의 전송을 위해 전송 라인, 전송기, 및 수신기를 규정하는 제 1 층;

상기 데이터 패킷의 인코딩 및 디코딩을 규정하는 제 2 층; 및

상기 데이터 패킷의 프레임 포맷을 규정하는 제 3 층

으로 구성되도록 형성되며, 상기 데이터 패킷을 생성하는 단계는 상기 프로토콜의 제 3 층에 따라 프레임 포맷에서 상기 프로토콜의 제 2 층에 따라 상기 데이터 패킷을 인코딩하는 단계를 포함함 - ;

상기 컴퓨터 시스템으로부터 상기 외부 프린팅 장치로 상기 데이터 패킷을 전송하는 단계 - 상기 데이터 패킷은 상기 프로토콜의 제 1 층에 따라 전송됨 - ; 및

상기 프로토콜의 제 2 층에 따라 상기 데이터 패킷을 디코딩하는 단계

를 포함하는, 데이터 전송 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 외부 프린팅 장치는 FPGA 장치에서 상기 프로토콜의 제 2 층 및 제 3 층을 구현하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 패킷은 2개의 채널중 하나의 채널로 전송되며, 제 1 채널은 상기 컴퓨터 시스템에서 상기 외부 프린팅 장치로의 이미지 데이터에 대한 단방향 채널이며, 제 2 채널은 제어 정보에 대한 양방향성 채널인 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 2개의 채널은 상기 컴퓨터 시스템으로부터 상기 외부 프린팅 장치로의 단일의 일련의 데이터 채널에 삽입되는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 층은 파이버 채널 프로토콜의 제 1 층에 따라 규정되는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 층은 IEEE 802.3z 기가바이트 이더넷 프로토콜의 제 1 층에 따라 규정되는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 층은 8B/10B-인코딩 스킴에 따른 인코딩 및 디코딩을 규정하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 층은 파이버 채널 프로토콜의 제 2 층에 따라 규정되는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 프로토콜의 제 3 층에 대한 프레임 포맷은 프레임 시작, 데이터 섹션, 및 프레임 종료가 포함되도록 데이터 패킷을 규정하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 섹션은 프린팅 장치에서 다수의 프린트 부재 결합부들 각각에 대해 이미지 데이터의 일부가 포함되도록 규정되는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 이미지 데이터의 일부는 상기 프린트 부재 결합부들의 분포에 따라 시간-이동하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 섹션은 하나 이상의 프린트 스캔 라인을 나타내도록 규정되며, 상기 프린트 스캔 라인 각각은 상기 외부 프린팅 장치에서 프린트 부재 결합부에 해당하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 13.

시스템으로서,

본질적으로 3개 층으로 이루어진 프로토콜의 제 1 층에 따라 규정된 전자장치를 포함하는 컴퓨터 시스템을 포함하며, 상기 컴퓨터 시스템은,

제 1 전송 라인에 대해 상기 프로토콜의 제 2 및 제 3 층을 따라 외부 프린팅 장치와의 양방향성 통신을 포함하는 동작들을 수행하도록 구성되며,

상기 프로토콜의 제 1 층은 데이터 패킷의 전송을 위해 전송 라인, 전송기, 및 수신기를 규정하며,

상기 프로토콜의 제 2 층은 상기 데이터 패킷의 인코딩 및 디코딩을 규정하며,

상기 프로토콜의 제 3 층은 상기 데이터 패킷의 프레임 포맷을 규정하며,

상기 제 1 전송 라인은 상기 프로토콜의 제 1 층에 따라 구성되는, 시스템.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

외부 프린팅 장치를 더 포함하며, 상기 외부 프린팅 장치는 FPGA 장치에서 상기 프로토콜의 제 2 및 제 3 층을 구현하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 컴퓨터 시스템은 2개의 채널중 하나의 채널에 대해 외부 프린팅 장치와 통신하며, 제 1 채널은 상기 컴퓨터 시스템으로부터 상기 외부 프린팅 채널로의 이미지 데이터에 대한 단방향 채널이며, 제 2 채널은 제어 정보에 대한 양방향 채널인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 2개의 채널은 상기 컴퓨터 시스템으로부터 상기 외부 프린팅 장치로의 단일의 일련의 데이터 채널에 삽입되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 17.

제 13 항에 있어서,

상기 프로토콜의 제 3 층에 대한 프레임 포맷은 프레임 개시, 데이터 섹션, 및 프레임 종료를 포함하도록 데이터 패킷을 규정하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 데이터 섹션은 상기 외부 프린팅 장치에서 다수의 프린트 부재 결합부 각각에 대해 이미지 데이터의 일부를 포함하도록 규정되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 이미지 데이터의 일부는 상기 프린트 부재 결합부들의 분포에 기초하여 시간-이동하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 20.

제 17 항에 있어서,

상기 데이터 섹션은 하나 이상의 프린트 스캔 라인을 나타내도록 규정되며, 상기 프린트 스캔 라인 각각은 상기 외부 프린팅 장치에서 프린트 부재 결합부에 해당하는 것을 특징으로 하는 시스템.

명세서

기술분야

본 발명은 예를 들어, 컴퓨터 시스템과 프린팅 장치 간에 데이터를 전송하는 프로토콜들에 관한 것이다.

배경기술

산업적 프린팅 솔루션에서, 프린팅 시스템은 통상적으로 프린팅 장치 및 프린팅 장치를 제어하는 컴퓨터 시스템을 포함한다. 통상적으로, 프린팅 장치 및 프린팅 장치를 제어하는 컴퓨터 시스템은 물리적으로 분리된다. 따라서, 프린팅 장치로 데이터를 전송하기 위해서, 프린팅 시스템은 컴퓨터 시스템이 프린팅 장치와 쉽게 통신할 수 있도록, 또는 프린팅 장치가 컴퓨터 시스템과 통신할 수 있도록 설계되어야 한다. 통신을 용이하게 하고 상이한 형태의 컴퓨터 시스템들과 상이한 형태의 프린팅 장치들 간의 상호운용성(interoperability)을 제공하기 위해, 하드웨어에 대한 표준(standards), 데이터 패킷의 프레임링(framing) 등을 수반하는 통신용 표준이 생성될 수 있다. 예를 들어, 범용 직렬 버스(USB; 오리진주 포틀랜드의 USB Implementers Forum, Inc.로부터 이용가능한 분포(deployment)로 공지된 표준은 개인용 컴퓨팅 시스템과 주변 장치들 간의 통신을 위해 개발된 것이다.

발명의 상세한 설명

본 명세서는 예를 들어 컴퓨터 시스템과 프린팅 장치 간에 데이터를 전송하는 프로토콜과 관련되는, 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하는 방법 및 장치를 개시한다. 일 면에서, 컴퓨터 시스템과 외부 프린팅 장치 간에 데이터를 전송하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 통신 프로토콜에 따라 데이터 패킷을 생성하는 단계, 프로토콜의 제 1 층에 따라 컴퓨터 시스템으로부터 외부 프린팅 장치로 데이터 패킷을 전송하는 단계, 및 프로토콜의 제 2 층에 따라 데이터 패킷을 디코딩하는 단계를 포함한다. 프로토콜은 데이터 패킷의 전송을 위해 전송 라인, 전송기(transmitter), 및 수신기를 규정하는 제 1 층; 데이터 패

킷의 인코딩 및 디코딩을 규정하는 제 2 층; 및 데이터 패킷의 프레임 포맷을 규정하는 제 3 층을 포함하도록 구성된다. 상기 방법에서, 데이터 패킷을 생성하는 단계는 프로토콜의 제 3 층에 따라 프레임 포맷의 프로토콜의 제 2 층에 따라 데이터 패킷을 인코딩하는 단계를 포함한다.

구현예들은 하기의 하나 이상의 특징들을 포함할 수 있다. 외부 프린팅 장치는 FPGA 장치에서 프로토콜의 제 2 및 제 3 층을 구현할 수 있다. 데이터 패킷은 2개의 채널 중 하나의 채널로 전송될 수 있으며, 제 1 채널은 컴퓨터 시스템으로부터 외부 프린팅 소자로의 이미지 데이터에 대한 단방향 채널이며, 제 2 채널은 제어 정보에 대한 양방향 채널이다. 2개의 채널은 컴퓨터 시스템으로부터 외부 프린팅 소자로의 단일의 일련의 데이터 채널에 삽입될 수 있다.

제 1 층은 파이버 채널 프로토콜(Fiber Channel Protocol)의 제 1 층에 따라 규정될 수 있다. 제 1 층은 IEEE 802.3z 기가바이트 이더넷(Ethernet) 프로토콜의 제 1 층에 따라 규정될 수 있다. 제 2 층은 8B/10B-인코딩 스킴에 따라 인코딩 및 디코딩을 규정할 수 있다. 제 2 층은 파이버 채널 프로토콜의 제 2 층에 따라 규정될 수 있다. 프로토콜의 제 3 층에 대한 프레임 포맷은 데이터 패킷이 프레임 시작(start of frame), 데이터 섹션, 및 프레임 종료(end of frame)를 포함하도록 규정될 수 있다. 데이터 섹션은 프린팅 장치에서 각각의 프린트 부재 결합부(association)에 대한 이미지 데이터의 일부를 포함하도록 규정될 수 있다. 이미지 데이터의 부분들은 프린트 부재 결합부의 분포(deployment)에 기초하여 시간-이동될 수 있다. 데이터 섹션은 하나 이상의 프린트 스캔 라인을 나타내도록 규정될 수 있고, 각각의 프린트 스캔 라인은 외부 프린팅 장치에서 프린트 부재 결합부에 해당한다.

또 다른 면에서, 시스템은 3개 층을 가지는 프로토콜의 제 1 층에 따라 규정된 전자장치(electronics)를 갖는 컴퓨터 시스템을 포함한다. 컴퓨터 시스템은 제 1 전송 라인에 대해 프로토콜의 제 2 및 제 3 층을 따라 외부 프린팅 장치와의 양방향성 통신을 포함하는 동작들을 수행하도록 구성되며, 제 1 전송 라인은 프로토콜의 제 1 층에 따라 구성된다. 프로토콜의 3개 층에서, 프로토콜의 제 1 층은 데이터 패킷의 전송을 위해 전송 라인, 전송기 및 수신기를 규정하며, 프로토콜의 제 2 층은 데이터 패킷의 인코딩 및 디코딩을 규정하며, 프로토콜의 제 3 층은 데이터 패킷의 프레임 포맷을 규정한다.

구현예들은 하기의 하나 이상의 특징을 포함할 수 있다. 상기 시스템은 외부 프린팅 장치를 더 포함할 수 있으며, 외부 프린팅 장치는 FPGA 장치에서 프로토콜의 제 2 및 제 3 층을 구현한다. 컴퓨터 시스템은 2개의 채널 중 하나의 채널에 대해 외부 프린팅 장치와 통신할 수 있으며, 제 1 채널은 컴퓨터 시스템으로부터 외부 프린팅 장치로의 이미지 데이터에 대한 단방향 채널이며, 제 2 채널은 제어 정보에 대한 양방향성 채널이다. 2개 채널은 컴퓨터 시스템으로부터 외부 프린팅 장치로 단일의 일련의 데이터 채널에 삽입될 수 있다. 프로토콜의 제 3 층에 대한 프레임 포맷은 데이터 패킷이 프레임 개시, 데이터 섹션, 및 프레임 종료를 포함하도록 규정될 수 있다. 데이터 섹션은 외부 프린팅 장치에서 각각의 프린트 부재 결합부에 대한 이미지 데이터의 일부를 포함하도록 규정될 수 있다. 이미지 데이터의 부분들은 프린트 부재 결합부의 분포에 기초하여 시간-이동될 수 있다. 데이터 섹션은 하나 이상의 프린트 스캔 라인을 나타내도록 규정될 수 있으며, 각각의 프린트 스캔 라인은 외부 프린팅 장치에서 프린트 부재 결합부에 해당한다.

개시된 프린트 시스템 및 기술은 하기의 하나 이상의 장점이 달성되도록 구현될 수 있다. 데이터를 전송하는 얇은 프로토콜은 3개의 층을 포함하도록 규정될 수 있다. 프로토콜은, 3개층이 고수준 고수준(higher-level) 전송 서비스를 생략하도록 규정될 수 있게 '얇으며(thin)', 상기 고수준 전송 서비스는 이들이 리소스를 요구하기 때문에 통상 계산적으로 시간 및/또는 메모리 비용이 많이 든다. 따라서, 프로토콜은 감소된 리소스 조건으로 인해 전송된 데이터에 대한 즉각적 동작을 용이하게 한다. 예를 들어, 이미지 데이터는 프린팅 동안에만 전송될 수 있으며(즉, 실질적으로 정확히 프린팅 메커니즘으로 데이터가 출력되는 순간에 프린팅 장치에 의해 수신됨), 이는 데이터를 전송하고 수신하기 위해 상대적으로 최소량의 프로세싱 시간 및 리소스만이 요구되기 때문이다. 또한, 프로토콜은 큰 대역폭 및 긴 간격(예를 들어, 2 킬로미터)에 대한 조건을 포함할 수 있다. 예를 들어, 프로토콜은 프린트되는 각각의 스캔 라인에 대해 상당량의 데이터를 요구하는 대형의 산업적 프린팅 시스템에서 바람직하게 사용될 수 있으며, 이는 제공되는 대역폭이 이러한 시스템의 조건을 수용할 수 있기 때문이다. 프로토콜은 파이버 채널 프로토콜(이하, 'FCP') 또는 기가바이트 이더넷 프로토콜(이하, 'GEP')(IEEE 802.3ae 10 기가바이트 이더넷 표준 또는 IEEE 802.3z 기가바이트 이더넷 표준)의 변형된 버전일 수 있다. 선택적으로, 임의의 다른 적절한 프로토콜이 변형되거나 사용될 수 있다. 프로토콜은 FCP 또는 GEP에서 현재 표준으로 조절될 수 있기 때문에, 규격화(off-the shelf) 부품들이 사용될 수 있다. 또한, FCP 또는 GEP의 하부 층들에 대해 제한된 프로토콜은 FCP 또는 GEP의 완전한 구현 보다 낮은 리소스 소비를 요구하기 때문에, 프린팅 시스템과 같은 시스템은, 통상적으로 비경제적이고 복잡한 컴퓨팅 시스템 대신, 규격화 FPGA(필드 프로그램가능 게이트 어레이)와 같이 간단한 회로를 이용하는 제한된 프로토콜을 구현할 수 있다.

하나 이상의 구현예들의 상세한 설명은 첨부되는 도면 및 하기 설명에 개시된다. 본 발명의 다른 특징, 목적, 및 장점은 상세한 설명부, 도면 및 청구항에서 명확해질 것이다.

실시예

도 1은 프린트 시스템(100)의 블록도이다. 프린트 시스템(100)은 제품 운반기(105) 및 프린터 하우징(110)을 포함한다. 제품 운반기(105)는 일련의 제품들(115, 120, 125, 130, 135, 140, 145)과 프린터 하우징(110) 사이에서 상대적 이동을 야기시킨다. 특히, 제품 운반기(105)는 프린터 하우징(110)의 페이스(face)(150)에 대해 D 방향으로 제품들(115, 120, 125, 130, 135, 140, 145)을 운반한다. 제품 운반기(105)는 롤러, 벨트 또는 운반 동안 제품들(115, 120, 125, 130, 135, 140, 145)을 유지할 수 있는 다른 부재를 이동시키는 스텝퍼 또는 연속 모터를 포함할 수 있다. 제품들(115, 120, 125, 130, 135, 140, 145)은 시스템이 프린트하는 다수의 상이한 기관들 중 하나일 수 있다. 예를 들어, 제품들(115, 120, 125, 130, 135, 140, 145)은 종이, 판지, 마이크로일렉트로닉 장치, 또는 식료품일 수 있다.

프린터 하우징(110)은 제품 검출기(155)를 수용한다. 제품 검출기(155)는 하나 이상의 제품들(115, 120, 125, 130, 135, 140, 145)의 위치를 검출할 수 있다. 예를 들어, 제품 검출기(155)는 페이스(150) 상의 소정의 포인트에 대해 제품들(115, 120, 125, 130, 135, 140, 145)의 에지들의 통과를 검출하는 레이저/광검출기 어셈블리일 수 있다.

제어 전자장치(160)가 프린터 하우징(110)으로부터 원격적으로 위치된다. 제어 전자장치(160)는 케이블(195) 및 소형(minimal) 전자장치(190)에 의해 프린터 하우징(110)과 접속된다. 제어 전자장치(160)는 시스템(100)에 의해 프린트 동작의 성능을 제어한다. 제어 전자장치(160)는 기계-판독가능 명령어 세트의 로직에 따라 동작을 수행하는 하나 이상의 데이터 프로세싱 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 전자장치(160)는 프린터 하우징(110)에서 프린팅을 제어하는 소프트웨어 및 이미지 프로세싱 소프트웨어를 작동시키는 개인형 컴퓨팅 시스템일 수 있다.

제어 전자장치(160) 내에는 프린트 이미지 버퍼(165)가 위치된다. 프린트 이미지 버퍼(165)는 프린트 부재들에 의한 프린트를 위해 이미지 데이터를 저장하는 하나 이상의 데이터 저장 장치이다. 예를 들어, 프린트 이미지 버퍼(165)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 장치들의 수집체일 수 있다. 프린트 이미지 버퍼(165)는 이미지 데이터를 저장하고 검색하기 위해 제어 전자장치(160)에 의해 액세스될 수 있다.

제어 전자장치(160)는 케이블(195) 및 소형 전자장치(190)를 경유하여 프린터 하우징(110)과 접속된다. 제어 전자장치(160)는 케이블(195)을 통해 데이터를 전송할 수 있고, 소형 전자장치(190) 프린터 하우징에서 프린트용 데이터를 수신할 수 있다. 제어 전자장치(160)는 프린터 하우징(110)으로 전송되는 데이터를 생성하는 특정한 회로(예를 들어, 프린트 이미지 버퍼들로부터 이미지를 수신 및/또는 검색할 수 있고, 운반기를 따라 이동함에 따라 제품 상의 해당 이미지 위치에 잉크가 침착되도록 때를 맞추어 프린팅 장치에서 프린트 부재들이 이미지 데이터를 수신할 수 있게 하는, 도 10을 참조로 보다 상세히 개시되는 데이터 펌프)를 가질 수 있다. 예를 들어, 소형 전자장치(190)는 마이크로프로세서, 송수신기(transceiver) 및 소형 메모리를 포함하는 필드-프로그램가능 게이트 어레이일 수 있다. 소형 전자장치(190)는 프린터 하우징(110)에 접속될 수 있어, 프린터 하우징(110) 및/또는 프린터 하우징(110) 내의 하드웨어가 쉽게 변경되도록 소형 전자장치(190)가 분리될 수 있다. 예를 들어, 프린터 하우징(110)이 신형 프린팅 모듈을 함유하는 신형 프린터 하우징으로 교체될 경우, 소형 전자장치(190)는 구형 프린터 하우징(110)과 분리되고 신형 프린터 하우징에 접속될 수 있다.

이미지의 프린팅은 제어 전자장치가 이미지 프로세싱을 수행하고 프린팅을 제어하도록, 제어 전자장치(160)와 소형 전자장치(190) 사이에서 분할되는 반면, 소형 전자장치(190)는 케이블을 경유하여 수신되는 데이터를 수신하고 프린터 하우징(110)에서 프린트 부재들의 파이어링(firing)이 야기되도록 데이터를 이용한다. 따라서, 예를 들어, 이미지 데이터는 제트 맵 이미지 데이터로 운반되며, 제트맵 이미지 데이터(하기에 보다 상세히 설명됨)로 변환되는 프로세스의 일부로서 이미지 버퍼들의 다수의 이미지 큐로 이미지 데이터를 분할될 수 있다; 지연부(dclays)가 이미지 데이터에 삽입될 수 있다(예를 들어, 삽입되는 지연부는 프린트 부재 결합부의 분포에 대응됨); 그리고 이미지 데이터는 제어 전자장치(160)에 의해 적절한 시기에 전송될 수 있다(예를 들어, 이미지 데이터의 데이터 패킷을 인코딩하고 수신기에 의해 전송됨); 반면, 소형 전자장치(190)는 이미지 데이터만을 수신할 수 있고(예를 들어, 디코드 이미지 데이터 패킷은 케이블(195)을 통해 전송된다) 이미지가 제품 상에 (예를 들어, 이미지 데이터에 따라 잉크젯 노즐의 파이어링이 야기되어) 프린트되도록 이미지 데이터를 중계한다. 제어 전자장치(160)는 프린터 하우징(110)에서 이미지의 프린팅을 동기화시킬 수 있다. 이전 실시예에 따라, 제어 전자장치(160)는 제품의 전면(leading edge) 표시를 수신하고, 프린터 하우징(110)에서 이미지 프린팅이 야기되도록 케이블(195)을 통해 이미지 데이터를 전송함으로써, 이미지의 프린팅을 동기화시킬 수 있다.

제어 전자장치(160)는 제품이 제품 운반기(105)를 따라 이동함에 따라 제품 상에 적시(just-in-time) 이미지 프린팅이 가능하도록 프린터 하우징(110)으로 이미지 데이터를 전송할 수 있다. 적시 프린팅의 일 구현예에서, 프린터 하우징(110)으로 이미지 데이터 전송은 데이터가 프린터 하우징(110)에 도달함에 따라 패킷에서 이미지 데이터가 '실질적으로 즉시' 프

린팅되게 하는 트리거로서 작용할 수 있다. 본 구현예에서, 이미지 데이터는 이미지 데이터가 프린팅되기 이전에 프린터 하우징 상의 저장 부품에 저장되지 않고, 프린터 하우징에 데이터가 도달함에 따라 프린팅될 수 있다. 적시 프린팅은 실질적으로 이미지 데이터가 프린터 하우징에 도달하는 순간에 이미지 데이터를 프린팅하는 것으로 간주될 수 있다.

적시 프린팅의 또 다른 구현예에서, 프린터 하우징에 수신된 데이터는 하나 이상의 래치에 저장되며, 프린터 하우징에서 수신되는 신형 또는 순차적 데이터는 래치된 데이터를 프린팅하는 트리거로서 작용할 수 있다. 본 구현예에서, 프린터 하우징에서 수신된 데이터는 순차적 데이터가 프린터 하우징에 도달할 때까지 래치에 저장되며, 프린터 하우징에 도달하는 순차적 데이터는 래치된 데이터를 프린팅하는 트리거로서 작용할 수 있다. 데이터, 순차적 데이터 및 래치된 데이터는 이미지 데이터 포켓의 형태로 프린터 하우징에서 수신 및/또는 저장될 수 있다. 이 경우, 프린터 하우징에 도달하는 순차적 데이터는 다음의 순차적 데이터가 된다. 선택적으로, 프린터 하우징에 도달하는 순차적 데이터는 다음의 순차적 데이터 이후 도달하는 순차적 데이터와 같이, 다음의 순차적 데이터 보다 후속하는 데이터이다. 이미지 데이터는 높은-데이터 속도로 프린팅되기 때문에, 래치된 데이터로부터 프린트된 데이터는 데이터가 프린터 하우징에 도달할 때 '실질적으로 즉시' 프린팅되는 데이터로 간주될 수 있다.

프린터 하우징(110)은 소형 전자장치(190) 및 감소된 양의 메모리를 갖기 때문에, 프린터 하우징(110)이 낮은 비용으로 구현될 수 있다. 프린터 하우징(110)에 사용되는 형태의 메모리도 낮은 비용으로 구현될 수 있다. 일 구현예에서, 프린터 하우징(110) 상에서 구현되는 형태의 메모리는 소형 전자장치(190)의 일부일 수 있는 필드-프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 집적회로(IC)의 일부이다. 프린터 하우징(110)을 구현하는 비용 및 엔지니어링 설계 업무는 프린터 하우징(110)에서 고속의 이미지 데이터의 버퍼링이 거의 없거나 또는 없기 때문에 감소될 수도 있다. 시스템(100)은 예를 들어, 프린터 하우징(110)에서 다수의 FGPA를 갖는 구성을 포함하는 다수의 구성으로 프린터 하우징(110)에 높은 대역폭의 동기식 적시 이미지 데이터의 계층적 전송(scalable transmission)을 제공할 수 있으며, 상기 FGPA들 각각은 하나 이상의 케이블을 이용하여 하나 이상의 데이터 펌프와 접속되어 소형 전자장치(190)를 구현할 수 있다.

도 2 및 도 3은 하우징(110) 상의 프린트 모듈 및 프린트 부재들의 배열을 나타낸다. 특히, 도 2는 측면으로부터의 하우징(110)을 나타내는 반면, 도 3은 밑면으로부터의 하우징(110)을 나타낸다.

하우징(110)은 페이스(150) 상에 프린트 모듈들(205, 210, 215, 220, 225, 230, 305, 310, 315)의 수집체를 포함한다. 프린트 모듈들(205, 210, 215, 220, 225, 230, 305, 310, 315) 각각은 하나 이상의 프린트 부재를 포함한다. 예를 들어, 프린트 모듈들(205, 210, 215, 220, 225, 230, 305, 310, 315)은 잉크젯 노즐의 신형 어레이를 각각 포함할 수 있다.

프린트 모듈(205, 305)은 컬럼(320)을 따라 측방으로 배열된다. 프린트 모듈(210)은 컬럼(325)을 따라 배열된다. 프린트 모듈(215, 310)은 컬럼(330)을 따라 측방으로 배열된다. 프린트 모듈(220)은 컬럼(335)을 따라 배열된다. 프린트 모듈(225, 315)은 컬럼(340)을 따라 측방으로 배열된다. 프린트 모듈(230)은 컬럼(345)을 따라 배열된다. 컬럼을 따르는 프린트 모듈들(205, 210, 215, 220, 225, 230, 305, 310, 315)의 이러한 배열은 페이스(150) 상의 유효 프린트 영역(235)으로 확대된다(spanne). 유효 프린트 영역(235)은 프린트 모듈(205, 305)에 있는 프린트 부재들로부터 프린트 모듈(230)에서 프린트 부재들로 확대되는 세로방향(longitudinal) 폭(W)을 갖는다.

프린트 모듈들(205, 210, 215, 220, 225, 230, 305, 310, 315)은 이미지의 선택된 성분들(components)을 프린트하기 위해 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있다. 예를 들어, 프린트 모듈들(205, 210, 305)은 페이스(150)에 대해 이동하는 기관의 전체 측방 확장부에 대해 제 1 컬러를 프린트하기 위해 제 1 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있고, 프린트 모듈들(215, 220, 310)은 전체 측방 확장부에 대해 제 2 컬러를 프린트하기 위해 제 2 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있고, 프린트 모듈들(225, 230, 315)은 전체 측방 확장부에 대해 제 3 컬러를 프린트하기 위해 제 3 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있다.

또 다른 예로서, 프린트 모듈들(205, 210, 215, 220, 225, 230, 305, 310, 315)의 그룹은 모듈에서의 구성 프린트 부재들의 종란 배치의(columnar) 위치에 기초하여 프린트 부재 결합부들에 분포될 수 있다. 예를 들어, 제 1 프린트 부재 결합부는 이들의 구성 프린트 부재들이 단일의 컬럼으로 배열되도록 분포되는 모듈들(205, 305)을 포함할 수 있다. 제 2 프린트 부재 결합부는 프린트 모듈(210)만을 포함할 수 있다. 모듈들(215, 310)은 제 3 결합부를 형성할 수 있다. 4, 5, 6 결합부는 각각 모듈(220, 225 및 315, 및 230)을 포함한다. 이러한 종란 배치 방식으로 프린트 부재들의 결합부를 형성함으로써 이미지 데이터에서의 복잡한 실시간 조절을 요구하지 않고, 세로방향 폭(W)을 기준으로, 완성된 이미지 영역들 사이에 가변적이지만 작은 또는 존재하지 않는 프린트되지 않은(non-printed) 영역으로 연속적(back-to-back) 비유사 이미지의 프린팅이 허용된다.

또 다른 예로서, 프린트 모듈들(205, 210, 215, 220, 225, 230, 305, 310, 315)의 그룹은 모듈에서의 구성 프린트 부재들의 측방 위치에 기초하여 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있다. 예를 들어, 제 1 프린트 부재 결합부는 이들의 구성 프린트

부재들이 모듈들(215, 220, 310)의 프린트 부재들 및 모듈들(225, 230, 315)의 프린트 부재들을 기준으로 측방 위치로 이동할 수 있도록 분포되는 모듈들(205, 210, 305)을 포함한다. 제 2 프린트 부재 결합부는 이들의 구성 프린트 부재들이 모듈들(205, 210, 305)의 프린트 부재들 및 모듈들(225, 230, 315)의 프린트 부재들을 기준으로 측방 위치로 이동할 수 있도록 분포되는 모듈들(215, 220, 310)을 포함한다. 모듈들(225, 230, 315)은 제 3 결합부를 형성할 수 있다. 위치의 상대적 이동은 알짜 효과(net effect)로 하우징(110) 상의 프린트 부재들 사이의 측방 공간을 감소시켜 프린트될 수 있는 이미지 해상도를 효율적으로 증가시키기 위해, 모듈들의 프린트 부재들의 측방 공간보다 작을 수 있다.

또 다른 예로서, 프린트 모듈들의 그룹은 프린트 모듈에 의해 커버되는 측방 확장부에 기초하여 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있다. 예를 들어, 제 1 프린트 부재 결합부는 제품의 측방 외부 확장부를 커버하도록 분포되는 모듈들(205, 305, 215, 310, 225, 315)을 포함할 수 있다. 제 2 프린트 부재 결합부는 제품의 측방 중앙 확장부를 커버하도록 분포된 프린트 모듈들(210, 220, 230)을 포함할 수 있다.

또 다른 예로서, 프린트 부재들의 그룹은 이들 요인 및 다른 요인들의 조합에 기초하여 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있다. 예를 들어, 프린트 부재들의 그룹은 제품의 외부 영역(extent)상의 청록색 프린팅에 기초하여 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있다. 또 다른 예로서, 프린트 모듈들의 그룹은 제품의 측방 외부 확장부 상에 소정의 측방 위치에서 구성 프린트 부재들에 기초하여 프린트 부재 결합부에 분포될 수 있다.

각각의 프린트 부재 결합부는 결합부가 메모리 위치에 존재하는 이미지 데이터를 프린트하는 프린트 이미지 버퍼(도 1에 도시됨)에 전용 메모리 위치를 가질 수 있다. 예를 들어, 프린트 이미지 버퍼(165)가 각각의 버퍼들의 큐들의 수집체인 경우, 각각의 프린트 부재 결합부는 버퍼들의 개별적인, 전용 큐를 가질 수 있다.

도 4는 측방 위치에서 상대적 이동에 따른 프린트 부재들의 분포를 개략적으로 나타낸다. 하우징(110)의 도시된 부분은 프린트 모듈들(205, 215, 225)을 포함한다. 프린트 모듈(205)은 간격(L) 만큼 서로 측방으로 이격된 프린트 부재들(405)의 어레이를 포함한다. 프린트 모듈(215)은 간격(L) 만큼 서로 측방으로 이격된 프린트 부재들(410)의 어레이를 포함한다. 프린트 모듈(225)은 간격(L) 만큼 서로 측방으로 이격된 프린트 부재들(415)의 어레이를 포함한다.

프린트 부재들(405)은 이동 간격(S) 만큼 프린트 부재들(410)의 측방 위치를 기준으로 이동한다. 프린트 부재들(405)은 이동 간격(S) 만큼 프린트 부재들(415)의 측방 위치를 기준으로 이동한다. 프린트 부재들(410)은 이동 간격(S) 만큼 프린트 부재들(415)의 측방 위치를 기준으로 이동한다. 이동 간격(S)은 L 보다 작고, 프린트 부재들(405), 프린트 부재들(410) 및 프린트 부재들(415) 간의 상대적 측방 이동의 알짜 효과는 하우징(110) 페이스(150) 상의 프린트 부재들 간의 전체 측방 공간을 감소시킨다.

도 5는 프린트 시스템(100)을 사용하는 2개 이상의 상이한 제품들 상에서 일련의 이미지(500) 프린팅을 개략적으로 나타낸다. 일련의 제품들(120, 125, 130, 135, 140)은 프린팅을 위해 프린터 하우징(110)의 페이스(150) 상의 유효 프린트 영역(235)을 통해 운반된다. 이미지(500)는 이미지(500)가 제품들(120, 125, 130, 135, 140) 상에 순차적으로 프린트되도록 연속적으로 프린트될 수 있다(즉, 동일한 이미지가 다양한 제품들 상에 연속적으로 프린트된다).

제품들(120, 125, 130, 135, 140)은 각각 세로방향 폭(W2)을 갖는다. 제품 폭(W2)은 유효 프린트 영역(235)의 폭(W) 보다 작다. 제품(120)의 전연은 이격 간격(SEP)에 의해 제품(125)의 후연(trailing edge)과 분리된다. 제품(125)의 전연은 이격 간격(SEP)에 의해 제품(130)의 후연과 분리된다. 제품(130)의 전연은 이격 간격(SEP)에 의해 제품(135)의 후연과 분리된다. 제품(135)의 전연은 이격 간격(SEP)에 의해 제품(140)의 후연과 분리된다. 이격 간격(SEP)은 유효 프린트 영역(235)의 폭(W) 보다 작을 수 있다. 이격 간격(SEP)은 제로일 수 있다. 이처럼, 제품들(130, 135)은 동시에 유효 프린트 영역(235)에 위치되고 동시에 프린트될 수 있다.

시스템(100)은 제품들(130, 135) 상에 부분적으로 프린트된 이미지(500)를 갖는다. 단일의 유효 프린트 영역을 사용하여 2개 이상의 상이한 제품 상에 일련의 이미지(500)를 프린팅하는 것은 시스템(100)에서 제품 처리량을 증가시킨다.

도 6은 단일의 유효 프린트 영역을 이용하여 2개 이상의 상이한 제품들 상에 일련의 이미지를 프린팅하는 프로세스(650, 655, 660)의 흐름도를 포함한다. 프로세스(650, 655, 660)는 데이터 프로세싱 장치 및/또는 프린트 부재들에 의해 프린팅되는 컬러 및 버퍼와 데이터를 상호교환하도록 구성된 회로에 의해 전체 또는 부분적으로 실행될 수 있다. 시스템(100)에서, 프로세스(650, 655, 660)는 제품 운반기(105) 및 제품 검출기(155)로부터 수신된 입력을 사용하여 제어 전자장치(160)에 의해 실행될 수 있다. 제어 전자장치(160) 내에서, 시스템(100)의 상이한 부품들에 의해 상이한 프로세스들이 실행될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(655, 660)는 데이터 펌프에 의해 실행될 수 있다. 프로세스(650, 655, 660)는 서로 동시에 및/또는 독립적으로 실행될 수 있다는 것을 나타내도록 구별된다.

프로세스(650)를 실행하는 시스템은 이미지 데이터를 수신한다(605). 이미지 데이터는 개별 이미지와 관련되는 단독형(stand-alone) 수집 데이터일 수 있다. 예를 들어, 이미지 데이터는 그래픽 이미지 포맷(gif), JPEG(Joint Photographic Experts Group) 파일, 포스트스크립트(Postscript), 프린터 명령어(PCL), 또는 다른 이미지 데이터의 수집체일 수 있다.

다음 단계(610)에서, 시스템은 관련된 프린트 부재들의 분포에 따라 수신된 이미지 데이터를 변환하고 분할할 수 있다. 이미지 데이터는 분할하기 이전에 변환되거나, 변환되기 이전에 분할되거나, 또는 동일한 프로세스의 일부로서 변환되고 분할될 수 있다. 이미지 데이터의 변환은, 예를 들어, 이미지 데이터를 비트맵 래스터(raster) 데이터와 같이 프린팅 장치에 의해 이해할 수 있는 포맷으로의 변환, 및 비트맵 래스터 데이터를 제트맵(jetmap) 데이터로의 변환을 포함할 수 있다. 비트맵 래스터 이미지 데이터를 제트맵 데이터로의 변환은 비트맵 이미지 포맷에 의해 사용되는 지리적 순서(geographic order)에 해당하는 순서(order)로 배열되는 입력 비트맵을 선택하는 단계, 및 프린트 부재들의 물리적 위치에 해당하는 비트맵 래스터 이미지 데이터를 재배열하는 단계를 수반한다. 또한 비트맵 래스터 이미지 데이터를 제트맵 데이터로 변환하는 프로세스의 일부로서 이미지 데이터를 분할하는 단계를 수반할 수 있다(즉, 제트맵 데이터는 프린트 부재 결합부에 해당하는 이미지 버퍼들로 분할된다). 예로서, 단계(610)에서 프로세스는 jpeg 포맷된 이미지 데이터를 비트맵 포맷된 이미지 데이터로 변환하는 단계, 및 이어서 프린트 부재 결합부에 해당하는 이미지 버퍼로서 비트맵 포맷된 이미지 데이터를 제트맵 이미지 데이터로 변환하는 단계를 수반한다. 선택적 구현예에서, 이미지 데이터는 중간 포맷으로의 제 1 변환 없이 직접 제트맵 데이터로 변환될 수 있다.

관련된 프린트 부재의 분포에 따른 이미지 데이터 분할은 결합부 분포에 기초하여 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트되는 이미지 데이터의 부분들의 식별을 포함한다.

도 7은 프린트 부재 결합부의 분포에 따른 이미지(700)를 나타내는 이미지 데이터 분할의 구현예를 나타낸다. 이미지(700)는 청록색(cyan) 라인(705), 자홍색(magenta) 라인(710), 및 황색(yellow) 라인(715)을 포함한다. 청록색 라인(705)은 청록색을 프린트하도록 분포된 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트될 수 있다. 자홍색 라인(710)은 자홍색을 프린트하도록 분포된 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트될 수 있다. 황색 라인(715)은 황색을 프린트하도록 분포된 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트될 수 있다.

이미지 데이터를 나타내는 이미지(700)가 분할될 때(화살표(720)로 표시됨), 데이터를 나타내는 이미지들(725, 730, 735)의 개별 수집체가 형성된다. 이미지(725)는 청록색 라인(705)을 포함하며 청록색을 프린트하도록 분포된 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트될 수 있다. 이미지(730)는 황색 라인(715)을 포함하며 황색을 프린트하도록 분포된 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트될 수 있다. 이미지(735)는 자홍색 라인(710)을 포함하며 자홍색을 프린트하도록 분포된 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트될 수 있다. 따라서, 이미지 데이터를 나타내는 이미지(725, 730, 735)는 상이한 컬러를 프린트하도록 프린트 부재들의 결합부의 분포에 따른 데이터를 나타내는 이미지(700)의 분할 결과이다.

도 8은 프린트 부재 결합부의 분포에 따른 이미지 데이터(즉, 이미지 데이터를 나타내는 이미지 부분(800)) 분할의 또 다른 구현예를 나타낸다. 특히, 측방 위치에서 상대적 이동에 따른 프린트 부재들의 분포에 따른 분할이 도시된다. 프린트 부재들의 측방 위치에서의 이동은 도 4에 도시된 하우스징(110)의 구현예에서 프린트 부재들(405), 프린트 부재들(410), 및 프린트 부재들(415) 간의 측방 이동(S)에 대응할 수 있다.

이미지 부분(800)은 픽셀 로우들(805, 810, 815)의 수집체를 포함한다. 픽셀 로우들(805, 810, 815) 각각은 픽셀들의 세로방향 로우를 포함한다. 픽셀 로우들(805)은 픽셀 로우(810)의 위치를 기준으로 이동 간격(S) 만큼 측방으로 이동한다. 픽셀 로우들(805)은 픽셀 로우(815)의 위치를 기준으로 이동 간격(S) 만큼 측방으로 이동한다. 픽셀 로우들(810)은 픽셀 로우(815)의 위치를 기준으로 이동 간격(S) 만큼 측방으로 이동한다. 이동 간격(S)(및 프린트된 이미지들의 측방 해상도)은 프린트 부재들 간의 전체 측방 공간에 의해 결정된다.

제품이 프린트 부재들의 어레이에 대해 세로방향으로 이동할 때, 각각의 픽셀 로우들(805, 810, 815)은 각각의 프린트 부재에 의해 프린트될 수 있다. 예를 들어, 이미지 부분(800)이 도 4에 도시된 하우스징(110)의 구현예를 이용하여 프린트될 경우, 단일의 프린트 부재(405)가 단일의 픽셀 로우(805)를 프린트하고, 단일의 프린트 부재(410)가 단일의 픽셀 로우(810)를 프린트하고, 단일의 프린트 부재(415)가 단일의 픽셀 로우(815)를 프린트할 수 있다.

이미지 데이터를 나타내는 이미지 부분(800)이 분할될 때(화살표(820)로 표시됨), 데이터를 나타내는 이미지 부분들(825, 830, 835)의 개별 수집체가 형성된다. 이미지 부분(825)은 픽셀 로우(805)를 포함하며 측방 간격(L)으로 분리된 프린트 부재들의 제 1 어레이에 의해 프린트될 수 있다. 이미지 부분(830)은 픽셀 로우(810)를 포함하며 측방 간격(L)에 의해 분리된 프린트 부재들의 제 2 어레이에 의해 프린트될 수 있다. 이미지 부분(835)은 픽셀 로우(815)를 포함하며 측방 간격

(L)에 의해 분리된 프린트 부재들의 제 3 어레이에 의해 프린트될 수 있다. 이들 어레이에서 프린트 부재들은 서로를 기준으로 측방 위치로 이동된다. 따라서, 이미지 데이터를 나타내는 이미지 부분들(825, 830, 835)은 상이한 측방 위치에서 프린트되는 프린트 부재들의 결합부의 분포에 따라 데이터를 나타내는 이미지 부분(800)의 분할 결과이다.

도 9는 프린트 부재 결합부들의 분포에 따라 이미지 데이터를 나타내는 이미지(900) 분할의 또 다른 구현예를 나타낸다. 이미지(900)는 이미지(900)의 전체 측방 확장부를 확대시키는 단일 라인(905)을 포함한다.

이미지 데이터를 나타내는 이미지(900)가 분할될 때(화살표(910)로 표시됨), 데이터를 나타내는 이미지(915, 920)의 2개의 개별적 수집체가 형성된다. 이미지(915)는 2개의 외부 라인 부분(925)을 포함하며 제품의 외측을 향해 분포되는 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트될 수 있다. 예를 들어, 외부 라인 부분(925)은 프린트 모듈들(205, 305)을 포함하는 결합부에 의해, 프린트 모듈들(215, 310)을 포함하는 결합부에 의해, 또는 프린트 모듈들(225, 315)을 포함하는 결합부에 의해 프린트될 수 있다(도 3).

이미지(920)는 중앙 라인 부분(930)을 포함하며 제품의 중심을 향해 분포된 프린트 부재들의 결합부에 의해 프린트될 수 있다. 예를 들어, 중심 라인 부분(930)은 프린트 모듈(210)을 포함하는 결합부에 의해, 프린트 모듈(220)을 포함하는 결합부에 의해, 또는 프린트 모듈(230)을 포함하는 결합부에 의해 프린트될 수 있다(도 3). 따라서, 이미지 데이터를 나타내는 이미지(915, 920)는 상이한 측방 확장부가 프린트되도록 프린트 부재들의 결합부의 분포에 따른 데이터를 나타내는 이미지(900)의 분할 결과이다.

다시 도 6을 참조로, 시스템이 실행하는 프로세스(650)는 단계(615)에서 분할로부터 야기되는 이미지 데이터 부분들을 각각의 이미지 큐에 할당한다. 다른 말로, 각각의 큐에 할당되는 이미지 데이터의 각각의 버퍼에서 할당이 이루어진다. 일반적으로, 이미지 데이터의 각각의 버퍼는 프린팅 장치에서 프린트 부재들의 할당에 해당한다. 유사하게, 버퍼 세트는 프린트 부재 결합부에 의해 프린트되는 이미지 데이터 세트에 해당한다. 단계(610)에서 생성되는 이미지 데이터의 버퍼들은 큐들에서 대기되며, 각각의 큐는 프린트 부재 결합부와 대응한다. 예를 들어, 8개의 이미지 큐가 있다면, 각각의 이미지 큐는 프린트 부재 결합부에 해당하고, 제 1 프린트 부재 결합부에 해당하는 이미지 데이터의 버퍼 세트는 제 1 이미지 큐에 할당될 수 있으며, 제 2 프린트 부재 결합부에 해당하는 이미지 데이터 버퍼 세트는 제 2 이미지 큐에 할당될 수 있다. 이미지 큐 및 버퍼가 위치되는 메모리 위치는 특정한 프린트 부재 결합부에 의해 프린팅되는 이미지 데이터의 저장부로 전용될 수 있다. 예를 들어, 메모리 위치는 동작 시스템에 의해 메모리 관리부로부터 차단될 수 있으며 메모리 위치는 다이렉트 메모리 액세스를 이용하는 데이터 펌프에 의해 액세스될 수 있다. 이미지 데이터의 버퍼들에 대한 큐는 선입선출 큐(즉 FIFO 큐)일 수 있다.

단계(620)에서, 시스템 실행 프로세스(650)는 프린트 이미지 버퍼들(즉, 이미지 데이터의 버퍼들)이 위치설정되는 곳을 나타내는 위치들을 시스템이 업데이트했는지 여부를 결정한다. 예를 들어, 시스템은 하나 이상의 데이터 펌프에서 위치들을 업데이트할 수 있다. 본 예에서, 데이터 펌프들은 버퍼들이 이미지 데이터를 위치시키고 검색하는 메모리 장치들 각각으로 데이터 펌프가 액세스될 수 있도록, 이미지 큐 각각에 프린트 버퍼들이 위치되었는지를 나타내는 위치를 저장할 수 있다. 단계(620)에서 시스템이 위치들을 업데이트해야 한다고 결정되면, 단계(625)에서 위치들은 버퍼들을 기준으로 업데이트된다. 그렇지 않다면, 단계(605)에서 이미지 데이터가 수신되고 프로세스가 지속된다. 또한, 단계(620)에서 위치들의 업데이트가 요구되지 않는 경우, 단계(605)에서 프로세스가 지속된다. 소정 구현예에서, 예를 들어 더이상 이미지 데이터가 수신되지 않는 경우(예를 들어, 더이상 이미지들이 프린트되지 않는 경우), 또는 이미지 큐들이 가득 찬 경우, 단계(650)의 프로세스는 중단된다.

단계(627)에서 프린팅이 개시되어야 하는지 또는 지속되어야 하는지에 대한 결정이 이루어진다. 만약 상기 결정이 아니오 라면, 단계(627)에서 프로세스는 지속된다. 만약 상기 결정이 예 라면, 단계(630)에서 이미지 데이터가 이미지 큐에있는 버퍼들로부터 검색될 수 있다. 예를 들어, 데이터 펌프는 이미지 데이터의 버퍼들을 검색할 수 있다. 예를 들어, 데이터 펌프는 적절한 펌프를 식별할 수 있으며, 이는 버퍼들의 위치는 단계(625)에서 데이터 펌프로 업데이트될 수 있기 때문이다. 프린트 부재내의 결합부의 하나의 임프레션(impression)에 대한 충분한 양의 이미지 데이터가 검색될 수 있다. 따라서, 이미지 데이터는 각각의 이미지 큐로부터 검색될 수 있다. 선택적 구현예에서, 이미지 부분들의 데이터를 나타내는 단일 임프레션의 부분이 검색될 수 있다. 유사하게 이미지 부분들의 데이터를 나타내는 몇 개의 임프레션이 검색될 수 있다. 이러한 구현예에서, FIFO 큐와 같은 큐는 이미지 데이터(예를 들어, 이미지 데이터의 버퍼 세트)를 저장할 수 있다.

단계(635)에서, 위치 지연부가 이미지 데이터의 선택된 부분에 추가된다. 지연부는 이미지 데이터 각각의 부분에 해당하는 프린트 부재들의 결합부와 이미지 데이터를 정렬하는 업프론트(upfront) 지연부가다. 따라서, 업프론트 지연부의 범위는 이미지 데이터가 해당하는 프린트 부재 결합부의 분포를 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, 최소 위치 지연부 또는 비지연부(no delay)가 유효 프린트 영역에 대해 제품의 진입부(entry) 부근의 프린트 부재 결합부에 해당하는 이미지 데이

터로 삽입될 수 있는 반면, 큰 위치 지연부가 유효 프린트 영역에 대해 제품의 배출구(exit) 부근의 프린트 부재 결합부에 해당하는 이미지 데이터로 삽입될 수 있다. 위치 지연부는 프린트 부재 결합부의 위치(또는, 프린트 부재 결합부들 사이의 분리 간격)에 대응하기 때문에, 위치 지연부는 프린트 부재 결합부를 포함하는 프린트 헤드 어셈블리의 형태에 따라 상이할 수 있다. 임의의 경우, 위치 지연부는 특정한 프린트 헤드 어셈블리에 대해 고정된 지연부(들)일 수 있으며 지연부들은 프린트 라인의 양에 대응하는 양으로 측정될 수 있다.

이미지 데이터로의 업프론트 지연부 삽입은 다수의 상이한 방식으로 실행될 수 있다. 예를 들어, 적정량의 널(null) '위치보유자(placeholder)' 데이터는 이미지 데이터 분할로 야기되는 이미지 데이터 부분들에 앞 및 뒤에 삽입될 수 있다. 또 다른 예로서, 업프론트 지연부는 메모리 위치 및 프린트 부재들 사이의 데이터 통신 경로에 삽입될 수 있다. 예를 들어, 데이터 펌프는 데이터 펌프가 상이한 메모리 위치에서 이미지 데이터의 상이한 부분들에 대해 상이한 업프론트 지연부를 삽입할 수 있도록 배열된다. 지연부를 갖춘 이미지 데이터는 단계(637)에서 프린팅 장치로 전송될 수 있다. 선택적 구현예에서, 지연부를 갖춘 이미지 데이터는 프린팅 장치로 데이터를 전송하기 이전에 큐(예를 들어, 선입선출 큐)에 추가될 수 있다. 이미지 데이터가 단계(637)에서 전송된 이후, 단계(655)에서의 프로세스는 단계(627)의 프로세스에서 지속된다. 소정의 구현예에서, 단계(655)에서의 프로세스는 이미지 데이터가 단계(637)에서 다양한 이유로 전송된 후 중단될 수 있다. 예를 들어, 모든 이미지 데이터 패킷이 데이터 펌프에 의해 전송되었다면, 데이터 펌프는 시스템이 더 이상 프린팅되지 않는다는 것을 단계(627)에서 결정한다(즉, 프린팅을 개시 또는 지속하지 않는다는 것을 결정한다). 소정의 구현예에서, 빈(empty) 데이터 이미지 패킷은 제품상에 잉크가 도포되지 않게 효율적으로 전송될 수 있다.

시스템은 단계(640)에서 프린트 시스템의 유효 프린트 영역에 대해 제품의 전연 진입(empty)을 식별할 수 있다. 전연 진입은 제품 검출기(도 1에 제품 검출기(155))를 사용하여 식별될 수 있다. 유효 프린트 영역에 대한 제품의 추가적 처리는 제품의 속도를 전송함으로써, 예를 들어, 물링 인코더를 사용하여 (도 1의 제품 운반기(105)와 같은) 제품 운반기의 속도를 측정함으로써, 수행될 수 있다.

제품이 적절히 위치되었을 때, 프린트 시스템 실행 프로세스(660)는 단계 (645)에서 제품의 프린팅을 개시할 수 있다. 제품의 프린팅은 프린트 부재 결합부의 분포에 따라 분할되는 중계(relaying) 이미지 데이터를 포함할 수 있다. 이미지 데이터는 메모리 위치로부터 적절한 프린트 부재 결합부로 중계될 수 있다. 중계는 제어 전자장치(160)의 중앙 데이터 프로세싱 장치와 같은, 중앙 데이터 프로세싱 장치에 의해 구동될 수 있다. 중계는 파이어링-바이-파이어링(firing-by-firing) 원칙으로 행해질 수 있다. 도 6의 흐름도에 도시된 프로세스에서, 신호는 프린팅 장치에 대한 이미지 데이터의 중계가 야기되어 프린팅이 개시되도록 단계(655)의 시스템 실행 프로세스로 전송될 수 있다.

제품이 유효 프린트 영역에 대해 이동함에 따라, 상이한 프린트 부재들은 동일한 순간에 파이어링되도록 동일한 트리거 신호에 의해 트리거될 수 있다. 선택적으로, 상이한 프린트 부재들은 상이한 순간에 파이어링되도록 잇갈릴 수 있다(staggered). 각각의 부재들의 실제 파이어링이 발생하는 시기와 상관없이, 유효 프린트 영역에서 부재들은 동시에 초기 제품 상에 프린팅된다.

유효 프린트 영역이 다음 제품에 대한 분리 간격보다 큰 세로방향 폭을 가지는 프린트 시스템에서, 하나 이상의 제품들이 동시에 유효 프린트 영역 아래에 위치될 수 있다. 이로써, 하나 이상의 제품이 일련의 프린팅을 위해 이용될 수 있다. 이런 상황의 예가 도 5에 도시되며, 여기서 제품들 간의 분리 간격(SEP)은 유효 프린트 영역(235)의 폭(W) 보다 작고, 제품들(130, 135)은 유효 프린트 영역(235) 아래에 위치되며 연속으로 프린트되게 이용될 수 있다.

이러한 프린트 시스템에서, 시스템 실행 프로세스(660)는 단계(640)에서 다음 제품의 전연 진입을 식별할 수 있다. 전연 진입은 제품 검출기(도 1의 제품 검출기(155))를 사용하여 식별될 수 있다. 유효 프린트 영역에 대한 초기 제품 및 다음 제품 모두에 대한 과정은 제품의 속도를 수신함으로써, 예를 들어 제품 전달기(도 1의 제품 운반기(105))의 속도를 측정함으로써 수행될 수 있다.

초기 제품 및 다음 제품이 유효 프린트 영역에 대한 진행을 지속함에 따라 제품들 상에서의 프린팅이 지속될 수 있다. 유효 프린트 영역이 다음 제품의 폭의 함보다 크고 제품들 간의 분리 간격의 2배인 세로방향 폭을 가진 때, 초기 제품, 다음 제품, 및 또 다른 제품이 유효 프린트 영역의 아래로 동시에 위치될 수 있다. 이로써, 3개의 제품의 일련의 프린팅이 이용될 수 있다. 이 경우, 시스템 실행 프로세스(660)는 초기 제품 상에서 프린팅이 중단되지 이전에, 단계(640)에서 또 다른 '다음 제품'의 전연을 식별할 수 있다. 그렇지 않다면, 시스템은 단계(640)에서 또 다른 '다음 제품'의 전연을 식별하기 이전에 초기 제품 상에서 프린팅을 중단할 수 있다.

일부 구현예에서, 이미지 데이터는 프린트 모듈의 결합부에 기초하여 분할될 수 있다. 일부 구현예에서, 프린트 부재 결합부는 단일 프린트 모듈에 대해 분할될 수 있다. 예를 들어, 프린트 시스템에서 각각의 프린트 모듈이 2개 로우의 프린트 부재들을 포함한다면, 이미지 데이터는 프린트 부재들의 로우에 의해 분할될 수 있다. 따라서, 제품들 간의 공간을 제로로 감소될 수 있다.

일부 구현예에서, 도 6에 도시된 시스템(들) 실행 프로세스는 (고정 지연부를 갖기 보다는) 프린트 부재 결합부들 간에 요구되는 위치 지연부를 계산할 수 있다. 메모리 위치는 특정 프린트 부재 결합부에 전용될 수 있다. 예를 들어, 개별 버퍼들은 개별 프린트 부재 결합부들에 의해 프린팅을 위한 이미지 데이터를 저장할 수 있다. 도 6에 도시된 시스템 실행 프로세스는 이미지 데이터가 프린트되는 제품 상에 이미지 데이터를 적절히 배치하기 위해 적절한 시간 포인트에서 메모리 위치로부터 데이터를 추출하도록 데이터 펌프 또는 다른 하드웨어 장치를 제어할 수 있다.

도 6의 프로세스는 소정 개수 및 형태의 프로세스들로 구성되는 것으로 도시되었지만, 추가 및/또는 상이한 프로세스가 대신 사용될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(655)의, 단계(627)에서 프린팅을 지속할지 또는 개시할지를 연속적으로 결정하기 보다, 시스템 실행 프로세스(655)는 개시될 때 프린팅을 개시하고 시스템이 프린팅을 중단하는 것으로 결정할 때 프린팅을 중단할 수 있어, 다시 호출될 때만 프린팅을 개시할 수 있다. 유사하게, 프로세스는 개시된 순서로, 또는 소정의 프로세스가 수행되도록 결정된 부품들에 의해 수행될 필요는 없다.

도 10은 프린트 시스템의 구현예를 개략적으로 나타낸다. 시스템(1000)은 제품 운반기(1005), 프린터 하우징(1010), 제품 검출기(1055), 및 제어 전자장치(1060)를 포함한다.

제품 운반기(1005)는 프린터 하우징(1010)의 유효 프린트 영역(1040)에 대해 D 방향으로 제품들(1020, 1025, 1030, 1035)을 운반한다. 제품 운반기(1005)는 제품들(1020, 1025, 1030, 1035)의 속도를 감지하는 인코더(1007)를 포함한다. 인코더(1007)는 감지된 속도를 인코딩하고 신호를 제어 전자장치(1060)로 중계하는 신호를 생성한다. 제품 검출기(1055)는 하나 이상의 제품들(1020, 1025, 1030, 1035)의 위치를 검출하고, 이러한 검출에 기초하여 트리거 신호(트리거 신호(1056, 1057))를 생성하는 광학 센서이다.

프린팅 하우징(1010)은 일련의 컬럼들(1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018)을 따라 측방으로 배열된 프린트 모듈들의 수집체를 포함한다. 이러한 프린트 모듈의 배열은 유효 프린트 영역(1040)을 확대시킨다(span). 각각의 컬럼들(1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018)을 따라 분포된 프린트 모듈들의 각각의 그룹은 프린트 부재 결합부를 구성한다. 예를 들어, 프린트 모듈들(1091, 1093, 1095)은 컬럼(1018)을 따르는 프린트 부재 결합부를 구성하며, 프린트 모듈들(1092, 1094)은 컬럼(1017)을 따르는 프린트 부재 결합부를 구성한다.

제어 전자장치(1060)는 시스템(1000)에 의해 프린트 동작의 성능을 제어한다. 제어 전자장치(1060)는 프린트 이미지 버퍼(1065)의 수집체를 포함한다. 제어 전자장치(1060)는 이미지 데이터를 저장하고 검색하도록 수집체(1065)에서 프린트 이미지 버퍼들을 액세스한다. 도 10에 도시된 구성에는, 수집체(1065)에 8개의 프린트 이미지 버퍼가 제공되며, 각각의 프린트 이미지 버퍼는 컬럼들(1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018)중 하나를 따라 배열되는 프린트 부재 결합부에 전용된다. 예를 들어, 프린트 이미지 버퍼들(1066, 1067, 1068, 1069)은 각각 컬럼들(1015, 1016, 1017, 1018)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부에 대응한다. 특히, 각각의 프린트 부재 결합부는 관련된 프린트 이미지 버퍼로부터의 이미지 데이터만을 프린트한다.

제어 전자장치(1060)는 데이터 펌프(1070)를 포함한다. '데이터 펌프(data pump)'는 예를 들어, 프린팅을 위해 데이터를 처리하고 하나 이상의 프린팅 장치로 데이터를 전송하는 하드웨어, 소프트웨어, 프로그램가능 로직 또는 이들의 조합물에서 구현되는 기능 부품으로 간주된다. 일 구현예에서, 데이터 펌프는 다이렉트 메모리 액세스(DMA) 장치로 간주될 수 있다. 데이터 펌프(1070)는 프린트 부재 결합부 및 수집체(1065) 내에서 이들의 전용 프린트 이미지 버퍼들 간의 데이터 통신 경로를 따라 위치된다. 데이터 펌프(1070)는 수집체(1065)에 있는 각각의 프린트 이미지 버퍼로부터의 이미지 데이터를 수신하고 저장할 수 있다. 데이터 펌프(1070)는 수집체(1065)에 있는 프린트 이미지 버퍼들로부터 프린트 부재 결합부로 정보 통신을 지연시키도록 제어 전자장치(1060)에 의해 프로그램가능하다.

동작시, 제어 전자장치(1060)는 유효 프린트 영역(1040)의 프린트 부재 결합부의 분포에 따라 이미지 데이터를 분할할 수 있다. 제어 전자장치(1060)는 수집체(1065)의 적절한 프린트 이미지 버퍼에 분할된 이미지 데이터를 할당할 수 있다.

유효 프린트 영역(1040)에 진입하도록 제품 운반기(1005)에 의해 제품(1035)이 운반됨에 따라, 제품 검출기(1055)는 제품(1035)의 전면을 검출하고 트리거 신호(1056)를 생성한다. 트리거 신호(1056)의 수신에 기초하여, 제어 전자장치

(1060)는 위치 지연부(1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078)로 데이터 펌프(1070)를 프로그램할 수 있다. 지연부(1071)는 수집체(1065)에 있는 제 1 프린트 이미지 버퍼로부터 컬럼(1011)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부의 이미지 데이터 통신을 지연시킨다. 지연부(1072)는 수집체(1065)에 있는 제 2 프린트 이미지 버퍼로부터 컬럼(1012)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부의 이미지 데이터 통신을 지연시킨다. 지연부(1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078)는 수집체(1065)에 있는 각각의 프린트 이미지 버퍼로부터 컬럼들(1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부의 이미지 데이터 통신을 지연시킨다.

유효 프린트 영역(1040)에 대해 제품 운반기(1005)에 의해 제품(1035)이 운반됨에 따라, 컬럼들(1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부가 연속적으로 프린트된다. 특히, 유효 프린트 영역(1040)에 대해 제품(1035)이 하나의 스캔 라인으로 전진함에 따라, 데이터 펌프(1070)는 컬럼들(1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부에서 적절한 수신기 전자장치로 이미지 데이터를 덤핑한다(즉, 데이터 펌프(1070)는 이미지 데이터가 프린팅 장치로 전송되게 한다). 덤핑된(dumped) 이미지 데이터는 유효 프린트 영역(1040)에서 제품(1035)의 순간적 위치에 대해 파이어링되는 프린트 부재들을 식별한다(프린트 부재들의 식별은 암시될 수 있다: 예를 들어, 포맷에서 데이터 패킷의 이미지 데이터 순서는 프린팅 장치에서 프린트 부재 결합부들 및/또는 프린트 부재들의 순서에 해당한다). 연속적인 파이어링을 위한 데이터는 파이어링 동안 수집체(1065)에 있는 프린트 이미지 버퍼로부터 데이터 펌프(1070)에 로딩될 수 있다.

제품(1035)이 프린트되고 있는 동안, 제품(1030)은 유효 프린트 영역(1040)으로 진입하도록 제품 운반기(1005)에 의해 운반될 수 있다. 제품 검출기(1055)는 제품(1030)의 전연을 검출하고 트리거 신호(1057)를 생성한다. 트리거 신호(1057)의 수신에 기초하여, 제어 전자장치(1060)는 데이터 펌프(1070)가 지연부들(1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086)을 삽입하게 한다. 지연부(1079)는 수집체(1065)에 있는 제 1 프린트 이미지 버퍼로부터 컬럼(1011)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부의 이미지 데이터 통신을 지연시킨다. 지연부(1080)는 수집체(1065)에 있는 제 2 프린트 이미지 버퍼로부터 컬럼(1012)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부의 이미지 데이터 통신을 지연시킨다. 지연부들(1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086)은 수집체(1065)에 있는 각각의 프린트 이미지 버퍼들로부터 컬럼들(1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부의 이미지 데이터 통신을 지연시킨다. 선택적으로, 지연부들은 이미지 데이터로 미리 삽입될 수 있고 트리거 신호는 데이터 펌프(1070)에 의해 이미지 데이터의 전송을 야기할 수 있다.

유효 프린트 영역(1040)으로 제품 운반기(1005)에 의해 제품(1030)이 운반됨에 따라, 컬럼들(1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018)을 따라 배열된 프린트 부재 결합부들이 제품(1030, 1025) 상에 프린트된다. 특히, 제품(1035, 1030)이 하나의 스캔 라인으로 전진함에 따라, 데이터 펌프(1070)는 프린트 부재에 대해 적절한 수신기 전자장치로 이미지 데이터를 덤핑하고 제품(1035, 1030)을 동시에 프린트한다.

각각의 제품에 대한 이미지 데이터는 상이할 수 있다. 예를 들어, 2개의 제품이 그들 상부에 프린트되는 2개의 상이한 이미지를 갖는다면, 상이한 이미지 데이터를 나타내는 상이한 이미지가 각각의 제품상에 프린트되도록 사용된다. 이러한 예에서, 2개 세트의 이미지 데이터는 데이터 펌프에서 수집될 수 있다. 제 1 세트의 이미지 데이터는 제 1 이미지(예를 들어, 프로그(frog) 이미지의 프린트 라인)에 해당하며 제 2 세트의 이미지 데이터는 제 2 이미지(예를 들어, 애플 이미지의 3개 프린트 라인)에 해당할 수 있다. 이미지 데이터 수집은 이미지 큐로부터의 이미지 데이터 선택 및/또는 제 1 및 제 2 세트의 이미지 데이터를 포함하는 데이터 패킷을 생성을 포함할 수 있다. 수집된 이미지 데이터는 프린트 부재 결합부를 포함하는 프린팅 장치로 데이터 패킷(예를 들어, 프로그 이미지의 프린트 라인 및 애플 이미지의 3개 프린트 라인을 포함하는 데이터 패킷)을 전송함으로써 프린트 부재 결합부에 제공될 수 있다. 2개의 제품이 실질적으로 동시에 프린트되는 경우, 프린트 버퍼(예를 들어, 프린트 버퍼(1066))의 제 1 부분은 제 1 이미지(예를 들어, 프로그 이미지의 프린트 라인)에 해당하는 제 1 세트의 이미지 데이터를 저장할 수 있고, 프린트 버퍼(예를 들어, 프린트 버퍼(1067, 1068, 1069))의 제 2 부분은 제 2 이미지(예를 들어, 애플 이미지의 3개 프린트 라인)에 해당하는 제 2 세트의 이미지 데이터를 저장할 수 있다. 제 1 세트의 프린트 버퍼에 해당하는 제 1 세트의 프린트 부재들(예를 들어, 컬럼(1015)을 따른 프린트 부재들의 결합부에 있는 프린트 부재들)은 제 1 이미지(예를 들어, 프로그 이미지의 프린트 라인)를 프린트 할 수 있고 제 2 세트의 버퍼에 해당하는 제 2 세트의 프린트 부재들(예를 들어, 컬럼(1016, 1017, 1018)을 따른 프린트 부재들의 결합부에 있는 프린트 부재들)은 제 2 이미지(예를 들어, 애플 이미지의 3개 프린트 라인)를 프린트할 수 있다. 이로써, 상이한 프린트 부재들이 실질적으로 동시에 2개 이미지를 프린트 할 수 있다(예를 들어, 컬럼들(1015, 1016, 1017, 1018)을 따르는 프린트 부재들은 실질적으로 동시에 파이어링될 수 있다).

또는, 각각의 작업공간에 대한 이미지 데이터는 동일한 이미지를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 동일한 이미지가 다수의 제품들 상에 연속적으로 프린트될 수 있다. 이러한 예에서, 2개의 제품이 실질적으로 동시에 프린트되는 경우, 상이한 프린트 부제들이 동일한 이미지의 상이한 부분들을 프린트하도록, 동일한 이미지의 상이한 부분들이 프린트 버퍼의 상이한 세트들에 남을 수 있다.

도시되지는 않았지만, 상이한 제품들 상에서 이미지 데이터의 상이한 부분들을 프린트하기 위해 상이한 세트의 프린트 부제들을 사용하는 것 이외에, 동일한 제품이 상이한 세트의 이미지 데이터로 프린트될 수 있다.

데이터 전송용 프로토콜

데이터(예를 들어, 프린트 스캔 라인을 규정하는 이미지 데이터)는 컴퓨터 시스템(예를 들어, 제어 전자장치(1060))과 같은 제 1 장치와 본 명세서에 개시되는 프로토콜에 따른 프린팅 장치(예를 들어, 프린터 하우징(1010)의 제어 전자장치) 사이에서 전송될 수 있다. 일반적으로, 프로토콜은 데이터가 데이터 패킷에 전송되는 포인트-투-포인트 양방향성 데이터 채널을 형성한다. 프로토콜은 3개의 층을 포함하며, 이들 각각은 데이터 전송의 다양한 특성들을 규정한다. 제 1 층은 데이터 패킷 전송의 물리적 특성을 규정하며, 제 3 층은 데이터 패킷의 인코딩 및 디코딩을 규정하며, 제 3 층은 데이터 패킷의 프레임 포맷을 규정한다. 각각의 층은, 프로토콜의 임의의 층에 대해 설계된 하드웨어 및/또는 소프트웨어가 프로토콜의 다른 층에 대한 상이한 형태의 하드웨어 및/또는 소프트웨어와 상호교환될 수 있도록 설계된다. 예를 들어, 프로토콜의 제 1 층에 대해 설계된 전송 라인은 프로토콜의 제 2 층에 따라 설계된 상이한 형태의 인코딩 및 디코딩 하드웨어와 매칭될 수 있다. 이러한 상호운용성을 제공하기 위해, 층들 간의 인터페이스가 적절히 조절될 수 있다.

프로토콜의 제 1 층은 데이터 패킷의 물리적 전송 특성을 규정한다. 이들 특성은, 매체, 전송기, 수신기, 다양한 전송 속도, 및 전송을 위한 간격을 포함한다. 따라서, 프로토콜의 제 1 층은 관련된 수신기로부터 회복된 출력(수신기측 상의 클럭을 재조정하는 수신기로부터의 출력)을 클럭킹하도록 하나의 전송기의 입력으로부터 야기되는 전송과 관련된 모든 특성들을 규정할 수 있다.

프로토콜에 의해 규정된 매체와 관련된 특성은 장치들 간에 허용가능한 타입의 인터페이스를 포함한다. 허용가능한 인터페이스 타입은 광섬유, 차동 및/또는 꼬임(twisted) 쌍, 및 동축 케이블을 포함한다. 각각의 인터페이스에 대해 프로토콜은 물리적 접속기(즉, 플러그의 치수 및/또는 플러그의 수신기)의 형태 및 접속기들을 연계하는 허용가능한 전송 라인(즉, 전송 매체)의 형태를 규정한다. 프로토콜은 매체의 형태에 따라 로직 '1'을 규정한다. 예를 들어, 로직 '1'은 보다 많은 광학 전력을 갖는 상태로서, 광학 전력에 대해; 중앙 도체(차폐물을 기준으로)가 보다 포지티브인 상태로서 동축 매체에 대해; 그리고 '+'로 식별되는 도체 핀이 '-'로 식별되는 도체 핀 보다 더욱 포지티브인 상태로서 차폐 꼬임 쌍에 대해 코드화될 수 있다. 또한, 프로토콜은 단일의 전송 라인에 포함된, 전송 라인 및 수신 라인에서 이루어지는 전송을 규정한다. 예를 들어, 하나의 전송 라인은 컴퓨터 시스템으로부터 프린팅 장치로 데이터를 전송하기 위한 제 1 일련의 데이터 통신 라인 및 프린팅 장치로부터 컴퓨터 시스템으로 데이터를 전송하기 위한 제 2 일련의 데이터 통신 라인을 포함할 수 있다.

전송기 및 수신기들과 관련된 특성은 프로토콜의 제 1 층에 의해 규정된다. 프로토콜은 프로토콜의 제 2 층에 의해 제어되며 상기 레벨로부터 수신된 일련의 데이터를 전송 매체와 관련된 직진한 신호 형태로 변환하도록 작동하는 전송기를 규정한다(즉, 인코딩된 데이터는 통신을 위해 신호들로 변환된다). 프로토콜은 프로토콜의 제 2 층에 의해 제어되며 사용되는 전송 매체에 의해 요구되는 형태로부터 진입하는 데이터를 변환시키며, 수신된 데이터를 재조정하고, 프로토콜의 제 2 층에 데이터를 제공하도록(예를 들어, 디코딩을 위해) 동작하는 수신기를 규정한다. 또한, 프로토콜은 전송기 비-작동(not-enabled) 상태, 전송기 동작(enabled) 상태, 비작동 상태와 작동 상태 간의 변이, 및/또는 전송기 결합 상태와 같이 전송기에 대한 소정의 상태를 규정할 수 있다. 이러한 상태는 전송기의 상태를 이해하고 데이터 전송을 적절히 제어하기 위해, 제 2 층과 같은 프로토콜의 하이 레벨에 의해 사용될 수 있다. 반대로, 프로토콜은 수신기가 어떤 상태로 갖지 않는다는 것을 규정할 수 있다.

프로토콜은, 초당 1.25 기가바이트를 포함하여, 소정의(several) 데이터 속도가 지원될 수 있도록 규정되며, 사용되는 데이터 속도에 따라, 프로토콜은 지원되어야 하는 간격의 해당 범위(예를 들어, 0 내지 10 킬로미터)를 규정할 수 있다.

데이터 전송에 대한 소정의 물리적 특성들이 개시되었지만, 프로토콜은 이러한 특성으로 제한되지 않고, 데이터 전송과 관련된 추가 및/또는 상이한 물리적 특성을 규정할 수 있다. 예를 들어, 프로토콜은 10^{-12} 이하의 링크 비트 에러율(BER; 즉, 통신 시스템에 잘못되게 수신되는 전송 비트의 통계적 확률)을 규정할 수 있으며, BER은 전송 매체 상에 위치되는 인코딩된 데이터 스트림에 적용된다.

프로토콜의 제 2 층은 데이터 패킷의 인코딩 및 디코딩을 규정한다. 프로토콜은 코드의 최대 런패스를 바인딩하고, DC-밸런스를 유지하고 워드 정렬을 제공하기 위해 적응적(adaptive) 8B/10B 코드('Byte Oriented DC Balanced(0, 4) 8B/10B Partitioned Block Transmission Code'란 명칭으로, Franaszek 등에 의한 미국 특허 번호 4,486,739호에 개시됨)에 따라 데이터가 인코딩되고 디코딩되는 것을 규정한다. 프로토콜에 따라, 인코딩은 인코딩된 데이터 패킷을 나타낼 수 있는 전송 특성을 산출한다. 2가지 형태의 전송 특성은 데이터 및 특수(special) 전송 특성으로서 간주된다. 데이터 전송 특성은 인코딩된 데이터 패킷(예를 들어, 하기 개시되는 제어 데이터 패킷 또는 이미지 데이터 패킷)을 나타내는 반면, 특수 전송 특성은 전송될 다른 형태의 정보를 나타낸다. 예를 들어, 특수 전송 특성은 프레임 경계를 식별하고 프리미티브(primitive) 펄크션 리퀘스트를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 인코딩 및 디코딩을 규정하는 일부로서, 제 2 층은 인코딩 및/또는 디코딩을 위한 에러 검출 및/또는 교정을 규정할 수 있다. 선택적 구현예에서 다른 형태의 인코딩 및 디코딩 방법들은 프로토콜에 의해 규정될 수 있으며 이러한 형태의 인코딩 및 디코딩은 인코딩된 데이터의 DC-밸런스를 유지할 수 있다.

프로토콜의 제 3 층은 각각의 형태의 데이터 패킷의 성분들의 규정을 포함하여, 상이한 형태의 데이터 패킷에 대한 프레임 포맷을 규정한다. 데이터 패킷은 프레임 시작(start of frame), 데이터 섹션, 및 프레임 종료(end of frame)를 포함하도록 규정된다. 프로토콜은 데이터 패킷의 형태에 따라 데이터 패킷의 길이 및 내용을 규정한다. 예를 들어, 프린팅 시스템에서, 이미지 데이터 패킷 및 제어 데이터 패킷과 같이 2가지 형태의 데이터 패킷이 존재할 수 있고, 이미지 데이터 패킷은 프린팅을 위해 사용되는 이미지 데이터를 포함할 수 있고 제어 데이터 패킷은 다른 형태의 제어 정보 및 명령을 포함할 수 있다. 따라서, 프레임 시작, 데이터 섹션 및 프레임 종료는 내용 및 길이와 모두와 관련하여, 각각의 형태의 데이터 패킷에 대해 상이할 수 있다. 또한, 제어 패킷의 형태에 따라, 데이터 패킷의 내용이 상이할 수 있다. 예를 들어, 상이한 프레임 시작이 상이한 형태의 제어 데이터 패킷에 대해 사용될 수 있다. 본 실시예에서, 프린팅 모듈의 온도에 대해 프린팅 시스템을 질문하는 제어 데이터 패킷은 프린팅 모듈의 온도가 증가되도록 프린팅 시스템에게 명령하는 제어 데이터 패킷과 상이한 프레임 시작을 이용할 수 있다. 선택적 구현예에서, 프레임 포맷은 추가 및/또는 상이한 성분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 데이터 패킷은 헤더를 더 포함할 수 있다.

상기 개시된 프로토콜은 현재 프로토콜의 변형물일 수 있다. 변형된 프로토콜로서, 현재 프로토콜에 대해 신뢰성있게 테스트되는 기준 및 프로토콜을 따르는 파인딩(finding) 물질들은 프로토콜의 생성 및 사용을 용이하게 할 수 있다. 예로서, 프로토콜은 파이버 채널 프로토콜(Fibre Channel Protocol)의 변형물일 수 있다(여기서 'FCP'는, 본 명세서에서 참조되는, ANSI X3 230-1994에 상세히 개시되며 뉴욕 American National Standards Institution에서 입수가능한 사양). 변형된 FCP(MFCP)는 프로토콜의 제 1 2개층으로서 FCP의 제 1 2개층(즉, FC-0 및 FC-1)을 포함할 수 있고, 앞서 개시된 것처럼 데이터 패킷의 프레임 포맷을 규정하는 FCP의 제 3층(즉, FC-2)의 특성을 취할 수 있다. 선택적 구현예에서, 관련된 기가바이트 이더넷 프로토콜(이하, 'GEP')(IEEE 802.3ae 10 기가바이트 이더넷 표준 또는 IEEE 802.3z 기가바이트 이더넷 표준)이 사용될 수 있다.

MFCP는 보다 적은 층들이 제공되기 때문에 전체(full) FCP 보다 컴퓨팅 리소스를 덜 소비할 수 있으며, 각각의 하부 층들은 FCP의 보다 높은 레벨에서 요구되는 보다 높은 레벨의 서비스들과는 달리 리소스 강도를 고려하지 않는다. 또한, 프로토콜은 전송된 데이터 상에서 즉각적 실행을 용이하게 할 수 있으며, 이는 통상적으로 프로토콜의 하위 레벨에 대해 전송부(transmitting party) 및 수신부(receiving party)에 최소의 리소스 조건들이 부여되기 때문이다. 예를 들어, 데이터를 전송하고 수신하는데 최소 리소스가 요구되기 때문에, 데이터는 프린팅 직시에 전송될 수 있다. 또한, MFCP는 대역폭 및 간격 장점을 포함하여 FCP의 하위 레벨에 의해 제공되는 다른 장점들을 구현할 수 있다. 예를 들어, 제공되는 대역폭은 시스템의 요구조건을 수용할 수 있기 때문에, 프린트되는 각각의 스캔 라인에 대해 상당한 양의 이미지 데이터를 요구하는 거대 산업 프린팅 시스템이 MFCP를 조절할 수 있다. 또한, FCP에서 층들의 상호운용성 및 MFCP의 낮은 리소스 소모로 인해, 프린팅 시스템과 같은 시스템은 통상적으로 복잡한 컴퓨팅 시스템 대신에, 데이터 전송을 처리하기 위해 규격화(off-the shelf) FPGA(필드 프로그램가능 게이트 어레이)를 구현할 수 있다.

도 11은 프로토콜에 따른 데이터를 전송하는 시스템(1100)의 다이어그램을 나타낸다. 데이터 전송을 위해 사용되는 프로토콜은 앞서 개시된 바와 같이 MFCP일 수 있다. 시스템(1100)은 메모리(1105), 데이터 버퍼(1110), 소프트웨어(1115), 및 프린팅 장치(1120)를 포함한다. 메모리(1105), 데이터 버퍼(1110), 및 소프트웨어(1115)는 통상적인 개인용 컴퓨터(PC)에 포함될 수 있다. 메모리(1105)는 주변기기 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect, PCI) 버스, PCI-X(확장된 주변기기 구성요소 상호연결) 버스, PCI 익스프레스 버스, 또는 다른 적절한 버스를 통해 이용가능한 DMA-엑세스가능 메모리일 수 있다. 메모리는 데이터 버퍼(1110)에 의한 프로세싱을 위한 이미지 데이터를 저장하는데 이용된다.

소프트웨어(1115)는 이미지 데이터의 전송을 제어하고 이미지 데이터를 메모리(1105)로 전송할 수 있다. 데이터 버퍼(1110)는 이미지 데이터 패킷 발생기(1125)에서 이미지 데이터 패킷을 생성하기 위해 이미지 데이터를 이용할 수 있다.

이미지 데이터 패킷 생성은 이미지 데이터 패킷 발생기(1125)에서 이미지 데이터 패킷의 나열을 포함한다. 이미지 데이터를 메모리(1105)로 전송하는 것 이외에, 소프트웨어(1115)는 제어 데이터를 데이터 펌프(1110)로 전송할 수 있다. 제어 데이터는 프린팅 장치(1120)를 제어하기 위해 사용될 수 있는 임의의 형태의 데이터를 포함할 수 있다. 제어 데이터 패킷은 제어 데이터 패킷 발생기(1145)에서 제어 데이터로부터 생성될 수 있다.

이미지 데이터 패킷(1165)과 같은 이미지 데이터 패킷은 프레임 시작, 데이터 섹션 및 프레임 종료를 포함한다. 데이터 섹션은 프린팅을 위한 프린팅 장치에서 사용될 수 있는 이미지 데이터를 포함한다. 이미지 데이터 패킷에 대한 프레임 패킷을 규정하는 프로토콜은 하나 이상의 이미지 데이터 스캔 라인 및 소정의 프레임 시작 및 프레임 종료를 포함해야 하는 이미지 데이터 패킷을 규정할 수 있다. 예를 들어, 프로토콜은 32-비트 프레임 시작, 하나 이상의 스캔 라인을 나타내는 데이터 섹션으로서 3,552 비트 비트맵 이미지, 및 32-비트 프레임 종료를 포함하도록 이미지 데이터 패킷을 규정할 수 있다.

이미지 데이터 패킷에서 스캔 라인의 부분들은 프린팅 장치에서 프린트 부재 결합부에 해당한다. 예로서, 프린팅 장치가 8개의 프린트 부재 결합부를 포함하는 경우, 프린팅 장치에 대해 프레임된 데이터 패킷은 각각의 프린트 부재 결합부에 해당하는 부분-스캔 라인의 8개 부분을 나타내는 이미지 데이터를 포함할 수 있다. 이미지 데이터 패킷은 단일 이미지로부터의 데이터를 포함하도록 제한될 필요는 없다. 예를 들어, 프로토콜은 이미지 데이터 패킷이 각각의 프린트 부재 결합부에 대한 이미지의 일부를 포함하도록 규정할 수 있으며, 각각의 부분들은 프린트 부재 결합부가 한번의 프린트를 하기에 충분하다(예를 들어, 프린트 부재들이 잉크젯 프린팅 노즐인 경우, 잉크젯 노즐이 단일 파이어링되며, 이는 단일 임프레션으로 간주된다). 본 실시예에서, 이미지 데이터의 제 1 4개 부분들이 제 1 이미지에 대응하고 이미지 데이터의 제 2 4개 부분들이 제 2 이미지에 대응하는 경우, 데이터 패킷은 8 프린트 부재 결합부들을 갖는 시스템에서 2개 이미지로부터의 이미지 데이터 부분을 포함할 수 있다. 단일의 데이터 패킷이 2개의 상이한 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함할 수 있는 경우, 데이터 패킷은 바람직하게 2개의 상이한 제품들 상에서 2개 이미지(같거나 유사한)의 프린팅을 허용한다. 유사하게, 데이터 패킷은 몇개의 상이한 이미지들로부터의 이미지 정보를 포함할 수 있어, 이들 이미지의 프린팅이 해당하는 프린트 부재 결합부들에 의해 동시에 이루어지는 것이 허용된다. 선택적 구현예에서, 데이터 패킷은 하나 이상의 스캔 라인을 나타낼 필요가 없으며, 데이터 패킷은 프린트 부재 결합부에 대응하는 이미지 데이터의 다른 분할(즉, 부분들)을 포함하도록 규정될 수 있다. 예를 들어, 각각의 프린트 부재 결합부가 소정의 컬러를 프린트하는 경우, 이미지 데이터의 부분들이 상이한 프린트 부재 결합부에 의해 프린트되는 것이 요구되는 상이한 컬러에 해당하도록, 이미지 데이터는 데이터 패킷으로 분할되고 포함된다.

제어 데이터 패킷(1170)과 같은 제어 데이터 패킷은 프레임 시작, 데이터 섹션 및 프레임 종료를 포함한다. 데이터 섹션은 제어 정보를 나타낸다. 예를 들어, 데이터 섹션은 다이어그램의 데이터 펌프-측으로부터 프린터-측으로의 명령, 또는 다이어그램의 프린터-측으로부터 데이터 펌프-측으로의 상태 정보를 포함할 수 있다. 명령들은 프린팅 모듈의 온도에 대한 질문, 프린팅 모듈의 온도를 증가 또는 감소시키는 명령, 공간 또는 프린터 부재들을 변화시키는 명령 등을 포함한다. 상태 정보는 프린트 모듈의 온도, 프린트 모듈의 공간, 프린트 부재들의 개수 등을 포함할 수 있다.

데이터 패킷의 전송 및 수신은 논리적으로 2개의 채널을 포함할 수 있으며, 제 1 데이터 채널은 데이터 펌프(1110)로부터 프린팅 장치(1120)로의 난방향성 이미지 데이터 채널이고, 제 2 채널은 양방향성 제어 데이터 채널이다. 이미지 데이터 패킷이 전송되지 않는 경우, 제어 데이터 패킷이 데이터 펌프(1110)로부터 프린팅 장치(1120)로 전송되도록, 데이터 패킷이 삽입될 수 있다. 예를 들어, 제어 데이터 패킷은, 이미지 데이터 패킷의 전송을 간섭하지 않고, 제어 데이터 패킷의 전송을 지지하기에 충분한 대역폭이 제공될 때 이미지 데이터 패킷 바로 다음에 전송될 수 있다. 또 다른 예로서, 이미지를 프린트하는 소정 시간, 예를 들어 이미지들 또는 프린트 작업 사이는 제어 데이터 패킷의 전송을 위해 사용되는 시간 주기이다. 앞서 개시된 프로토콜들에 따라, 전송 라인 및 수신 라인을 포함하는 양방향성의 일련의 통신이 이루어지기 때문에, 제어 데이터 패킷은 프린팅 장치(1120)로부터 데이터 펌프(1110)로 제어 데이터 패킷을 전송할 수 있는 반면 이미지 데이터 패킷은 프린팅 장치(1120)로 전송된다. 데이터 전송을 위한 2개의 로직 채널의 규정 및 이러한 채널들의 다양한 특성은 데이터를 전송하도록, 앞서 개시된 프로토콜들중 하나에 포함될 수 있다.

이미지 데이터 패킷 및 제어 데이터 패킷은 인코더/디코더(1130)에서 인코딩된다. 인코더/디코더(1130)는 8B/10B-인코딩 스킴에 따라 데이터를 인코딩할 수 있다. 인코딩된 데이터 패킷은 송수신기(transceiver)(1135)에 의해 전송된다. 송수신기(1135)는 프린팅 장치(1120)에 접속된 전송 라인(1140)에 대해 데이터 패킷을 전송 및 수신하도록 동작한다.

프린팅 장치(1120)에서, FPGA에 내장된 제어 전자장치와 같은 제어 전자장치는 데이터 패킷을 전송 및/또는 수신하도록 동작하는 송수신기(1150)에서 데이터 패킷을 전송 및/또는 수신하도록 동작한다. 데이터 패킷은 8B/10B 인코딩 스킴에 따라 인코더/디코더(1155)에서 인코딩/디코딩될 수 있다. 선택적 구현예에서, 8B/10B-인코딩 이외의 다른 기술이 사용되어 물리적 통신 인터페이스를 통해 DC 밸런스를 보증할 수 있다. 일부 선택적 구현예(단거리에 대해 두드러지는)는

전송 매체에서 DC 밸런스를 요구하지 않을 수 있으며, 비-밸런스 인코딩 기술이 사용될 수 있다. 제어 패킷은 제어 패킷 발생기(1160)에서 생성될 수 있다. 이러한 제어 패킷은 예를 들어, 프린팅 모듈의 온도와 같은 상태 정보를 포함할 수 있다. 제어 패킷은 데이터 펌프-측으로부터 전송되는 제어 패킷에 응답하여 프린터-측에서 생성될 수 있다.

도 11을 참조로 개시된 모든 부품들 및 프로세스들은 앞서 개시된 하나 이상의 프로토콜을 따를 수 있다. MFCP에 따라, 프로토콜의 제 1 층은 송수신기(1135, 1150), 전송 라인(1140) 및 다른 물리적 전송 특성에 대한 표준을 규정한다. MFCP의 제 2 층은 인코더/디코더(1130, 1155)에 의해 사용되는 인코딩 및 디코딩 스킴을 규정한다. MFCP의 제 3 층은 이미지 데이터 패킷 발생기(1125), 제어 데이터 패킷 발생기(1145), 및 제어 데이터 패킷 발생기(1160)에 의해 생성되는 데이터 패킷에 대한 프레임 포맷을 규정한다.

도 12는 프로토콜에 따라 데이터를 전송하는 프로세스의 흐름도이다. 흐름도에서, 데이터는 전송 장치로부터 수신 장치로 전송된다. 예를 들어, 흐름도는 컴퓨터 시스템으로부터의 데이터를 외부 프린팅 장치로 전송하는 방법을 나타낼 수 있다. 데이터 전송을 따르는 프로토콜은 앞서 개시된 프로토콜들 중 하나일 수 있다.

단계(1210)에서, 전송 장치로부터 수신 장치로 전송된 데이터가 수신된다. 예를 들어, 데이터는 제어 전자장치(1060)와 같은 제어 전자장치로부터 프린팅 장치로 전송되는 이미지 데이터 또는 제어 데이터일 수 있다. 데이터는 데이터 펌프, 또는 전송 장치의 임의의 다른 부품에서 수신될 수 있다.

단계(1220)에서, 데이터 패킷이 생성된다. 예를 들어, 데이터가 이미지 데이터인 경우, 이미지 데이터 패킷이 생성되며, 데이터가 제어 데이터인 경우, 제어 데이터 패킷이 생성된다. 데이터 패킷은 프로토콜의 제 3 층에 따라 생성된다. 프로토콜의 제 3 층은 프레임 포맷을 나타낼 수 있기 때문에, 데이터 패킷은 프레임 시작, 데이터 섹션, 및 프레임 종료와 같은 프레임 성분을 포함할 수 있다. 생성되는 데이터 패킷은 단지 데이터 섹션에서 수신된 데이터를 포함하고 프레임 포맷에 따른 다른 성분들을 생성할 수 있으며, 또는 생성되는 데이터 패킷은 수신된 데이터의 변형된(translated) 버전을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 데이터가 명령에 의해 프린팅 장치에 수신될 경우, 제어 데이터 패킷이 생성되어 명령을 나타낼 수 있으나, 명령을 반드시 포함할 필요는 없다(예를 들어, 데이터 섹션은 명령에 해당하는 코드를 포함할 수 있다). 또 다른 예로, 데이터가 이미지 데이터인 경우, 이미지 데이터는 미리 자리잡고 있는 지연부들, 프린팅 장치에서 프린트 부재 결합부의 레이아웃에 대응하는 지연부들 또는 단계(1220)에서 이미지 데이터에 포함될 수 있는 지연부들로 수신될 수 있다.

단계(1230)에서, 데이터 패킷은 인코딩된다. 데이터 패킷은 프로토콜의 제 2 층에 따라 인코딩되어, 데이터 패킷의 인코딩 및 디코딩을 규정하며, 또한 에러 검출 및 에러 교정을 규정한다. 데이터 패킷은 전송 장치에서 8B/10B-인코딩 스킴에 따라 인코딩된다. 이러한 스킴에 따라, 데이터 패킷의 8 비트마다 10-비트 전송 문자(character)로 인코딩된다. 전송 문자로의 비트 변환은 실행 디스패리티(running disparity)를 고려하여 데이터 전송을 위한 적절한 조건을 보증하기 위해 데이터 스트림에서 '1' 및 '0'의 밸런스(예를 들어, DC 밸런스)가 제공되게 한다.

단계(1240)에서, 인코딩된 데이터 패킷은 전송 장치로부터 수신 장치로 전송된다. 인코딩된 데이터 패킷은 프로토콜의 제 1 층을 따라 전송된다. 프로토콜의 제 1 층은 물리적 전송 특성을 규정한다. 따라서, 프로토콜의 제 1 층은 전송기(송수신기의 일부일 수 있음), 전송 라인, 및 수신기(동일한 송수신기의 일부일 수 있음)를 규정할 수 있다. 특성들은 전송 속도를 포함한다; 그러나 로직 '1' 또는 '0'이 사용되는 전송 라인의 형태, 허용가능한 전송 라인의 형태, 및 전송기, 수신기 및 전송 라인에 대해 지지되는 데이터 전송 속도에 따라 표현되어야 한다.

단계(1250)에서, 데이터 패킷이 수신된다. 데이터 패킷은 예를 들어, 프린팅 장치일 수 있는 수신 장치에서 수신될 수 있다. 특히, 데이터 패킷은 프린팅 장치의 일부로 앞서 개시된 FPGA일 수 있는 수신기에서 수신될 수 있으며, 수신기는 프로토콜의 제 1 층에 따라 규정된다.

단계(1260)에서, 인코딩된 데이터 패킷은 디코딩된다. 데이터 패킷은 프로토콜의 제 2 층에 따라 디코딩된다. 따라서, 예를 들어, 데이터 패킷은 8B/10B-인코딩 스킴에 따라 디코딩될 수 있다. 데이터 패킷은 예를 들어 수신기를 포함하는 FPGA의 일부일 수 있는 하드웨어 디코더에서 디코딩될 수 있다.

단계(1270)에서, 데이터는 데이터 패킷으로부터 검색된다. 예를 들어, 데이터 패킷이 이미지 데이터 패킷인 경우, 이미지 데이터는 데이터 패킷으로부터 검색되며 이미지 데이터는 이미지 데이터의 스캔 라인을 즉시 프린트하는데 이용될 수 있다. 또 다른 예로서, 데이터 패킷이 제어 데이터 패킷인 경우, 데이터 패킷으로부터의 제어 정보가 해석될 수 있고 예를 들어 프린팅 장치에서 동작들이 수행될 수 있다.

본 명세서에 개시된 과제 및 기능 동작들 모두는, 본 명세서에 개시된 구조 수단들 및 이들의 등가적 구조물 또는 이들의 조합을 포함하는, 디지털 전자 회로, 또는 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어 또는 하드웨어에서 구현될 수 있다. 개시된 과제는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 제품, 즉 예를 들어 프로그램가능 프로세서, 컴퓨터 또는 멀티플 컴퓨터와 같은 데이터 처리 장치의 동작에 의해 또는 동작을 제어할 위한 실행을 위해 예를 들어 기계-판독가능 저장 장치 또는 실행을 위한 전파 신호에서 정보 캐리어에 내장된 하나 이상의 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 프로그램(프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션, 또는 코드로 공지됨)은 컴파일된 언어 또는 해석 언어를 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 단독(stand-alone) 프로그램으로서 또는 모듈로서, 컴포넌트, 서브루틴, 또는 컴퓨팅 환경에 이용하기에 적합한 다른 유닛을 포함하는 임의의 형태로 분포될 수 있다. 컴퓨터 프로그램이 반드시 파일에 해당하는 것은 아니다. 프로그램은 다른 프로그램 또는 데이터를 보유하는 파일의 일부에 해당 프로그램에 전용되는 단일 파일, 또는 다수의 조율된(coordinated) 파일들(예를 들어, 하나 이상의 모듈, 서브-프로그램, 또는 코드의 일부를 저장하는 파일들)로 저장될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 지점에서 또는 다수의 지점들에 분포된 하나의 컴퓨터 상에서 또는 다수의 컴퓨터 상에서 실행되며 통신 네트워크에 의해 상호접속되도록 분포될 수 있다.

개시된 과제의 방법 단계들을 포함하는 본 명세서에 개시된 프로세스 및 로직 흐름은 입력 데이터에 대한 동작 및 출력 생성에 의해 개시된 과제의 기능들을 수행하도록 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행하는 하나 이상의 프로그램가능 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 프로세스 및 로직 흐름은 예를 들어, FPGA 또는 ASIC(주문형 집적회로)의 특수 용도 로직 회로로서 구현될 수 있는 개시된 과제의 장치에 의해 수행될 수 있다.

컴퓨터 프로그램 실행에 적합한 프로세서는, 예를 들어, 범용성 및 특수 용도 마이크로프로세서, 및 임의의 형태의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서를 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 리드 온리 메모리 또는 램덤 액세스 메모리 또는 이 둘다로부터의 데이터 및 명령을 수신한다. 컴퓨터의 필수 부재는 명령을 실행하는 프로세서 및 명령 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치이다. 일반적으로, 컴퓨터는 예를 들어, 자성, 광자기 디스크 또는 광학 디스크와 같이, 데이터를 저장하는 하나 이상의 대용량 저장 장치를 포함하거나, 또는 하나 이상의 대용량 저장 장치로부터 데이터를 수신하도록, 또는 하나 이상의 대용량 저장 장치로 데이터를 전송하도록 또는 이 둘 모두를 위해 동작가능하게 결합될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 명령 및 데이터를 구현하기에 적합한 정보 캐리어는, 예를 들어 반도체 메모리 장치를 포함하는 모든 형태의 비휘발성 메모리, 예를 들어, EPROM, EEPROM 및 플래시 메모리 장치; 자기 디스크, 예를 들어 내부 하드 디스크 또는 이동식 디스크; 광자기 디스크; 및 CD-ROM 및 DVD-ROM 디스크를 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특정 용도 로직 회로에 의해 지원되거나 상기 로직 회로에 통합될 수 있다.

사용자와의 상호작용을 제공하기 위해, 개시된 과제는 사용자 및 키보드에 정보를 표시하기 위해 예를 들어, CRT(음극 선관) 또는 LCD(액정 디스플레이) 모니터와 같은 디스플레이 장치 및 예를 들어 사용자가 컴퓨터에 입력을 제공할 수 있는 마우스 또는 트랙볼과 같은 포인팅 장치를 가지는 컴퓨터 상에서 구현될 수 있다. 또한 사용자와의 상호작용을 제공하기 위해 다른 형태의 장치가 사용될 수 있다. 예를 들어, 사용자에게 제공된 피드백은, 예를 들어, 시각적 피드백, 청각적 피드백 또는 촉각적 피드백과 같은 임의의 형태의 감각적 피드백일 수 있으며, 사용자로부터의 입력은 음향, 말, 또는 촉각적 입력을 포함하는 임의의 형태로 수신될 수 있다.

개시된 과제는 백-엔드 부품(예를 들어, 데이터 서버), 미들웨어 부품(예를 들어, 애플리케이션 서버) 또는 프론트-엔드 부품(예를 들어, 개시된 과제의 구현으로 사용자가 상호작용할 수 있는 웹 브라우저 또는 그래픽 사용자 인터페이스를 가지는 클라이언트 컴퓨터)를 포함하는 컴퓨팅 시스템에서 구현될 수 있다. 시스템의 부품들은 예를 들어 통신 네트워크와 같은 디지털 데이터 통신의 임의의 형태 또는 매체에 의해 상호접속된다. 통신 네트워크의 예로는 LAN(local area network) 및 WAN(wide area network), 예를 들어 인터넷을 포함한다.

컴퓨팅 시스템은 클라이언트 및 서버를 포함할 수 있다. 클라이언트 및 서버는 통신 네트워크를 통해 통상적으로 상호작용하고 서로 떨어져 있다. 클라이언트와 서버의 관계는 각각의 컴퓨터상에서 작동하며 서로 클라이언트-서버 관계를 가지는 컴퓨터 프로그램에 의해 이루어진다.

다양한 구현예가 개시되었다. 그럼에도 다양한 변형이 이루어질 수 있다는 것을 인식해야 한다. 예를 들어, 도 12에 도시된 프로세스는 몇 개 및 소정 형태의 프로세스로 이루어졌지만, 선택적 구현예는 추가 및/또는 상이한 프로세스를 포함할 수 있다. 따라서, 다른 구현예는 하기 특허청구범위의 범주내에서 제공된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 프린트 시스템의 블록도이다.

도 2 및 도 3은 도 1의 프린트 시스템의 프린트 모듈 및 프린트 부재들의 배치를 나타내는 도면.

도 4는 측방 위치에서 프린트 부재들의 상대적 이동 분포를 개략적으로 나타내는 도면.

도 5는 상이한 제품 상에서의 일련의 이미지 프린팅을 개략적으로 나타내는 도면.

도 6은 상이한 제품 상에서의 일련의 이미지 프린팅을 위한 프로세스 흐름도.

도 7, 도 8 및 도 9는 프린트 부재 결합부의 분포에 따른 이미지 데이터 분할의 구현예를 나타내는 도면.

도 10은 프린트 시스템의 구현예의 개략도.

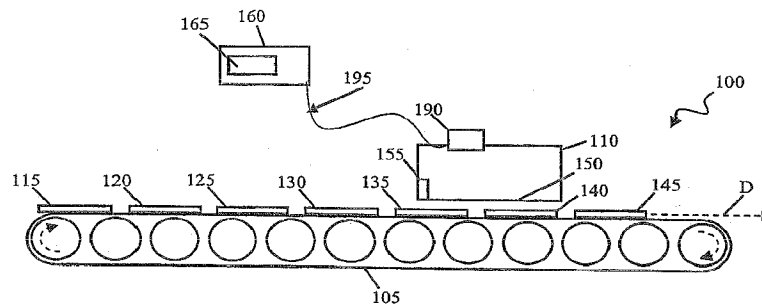
도 11 은 프로토콜에 따라 데이터를 전송하는 시스템도.

도 12는 통신 프로토콜에 따라 데이터를 전송하는 프로세스 흐름도.

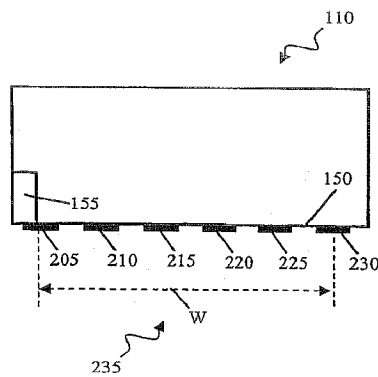
다양한 도면에서 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

도면

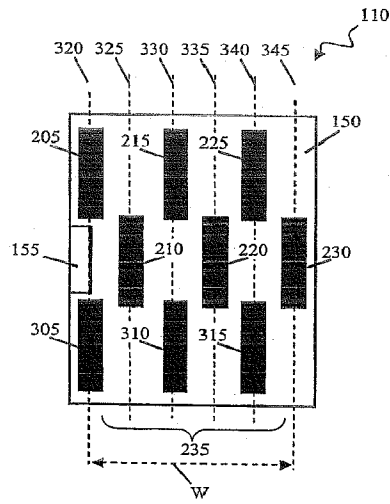
도면1



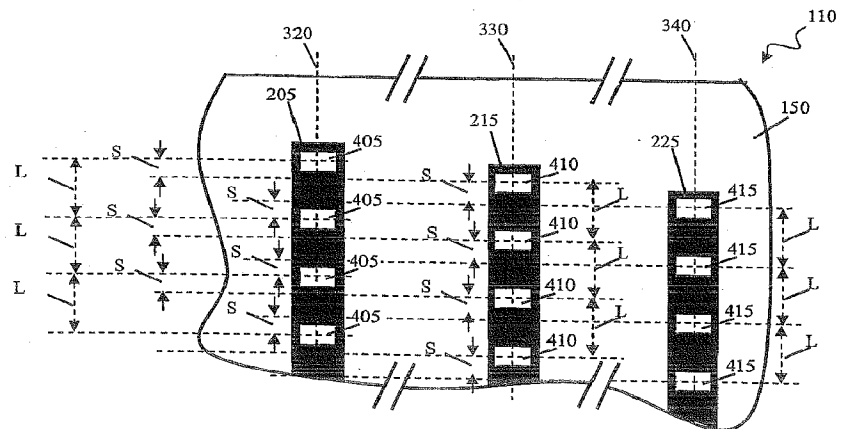
도면2



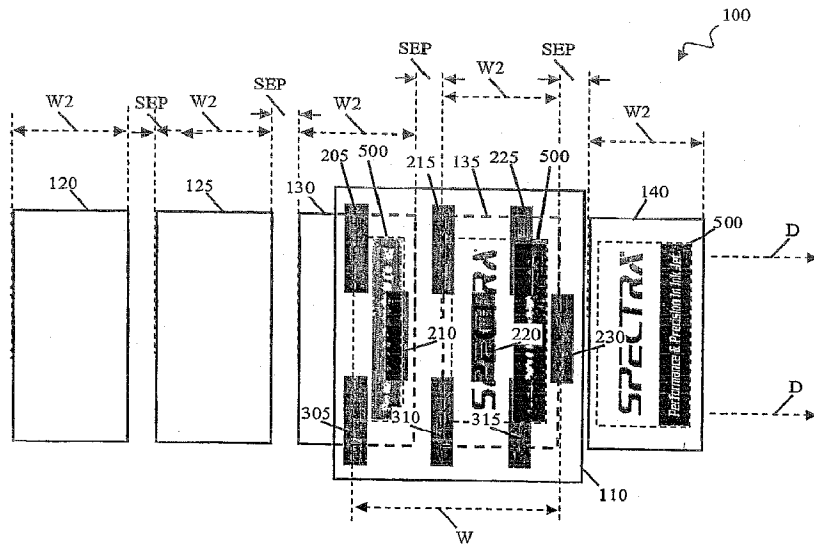
도면3



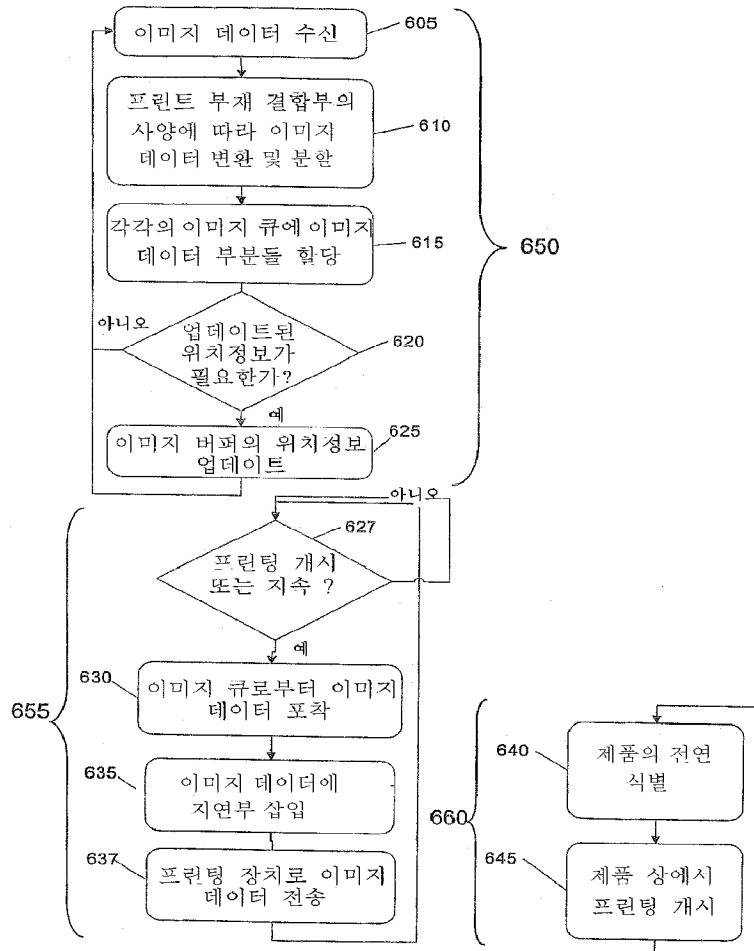
도면4



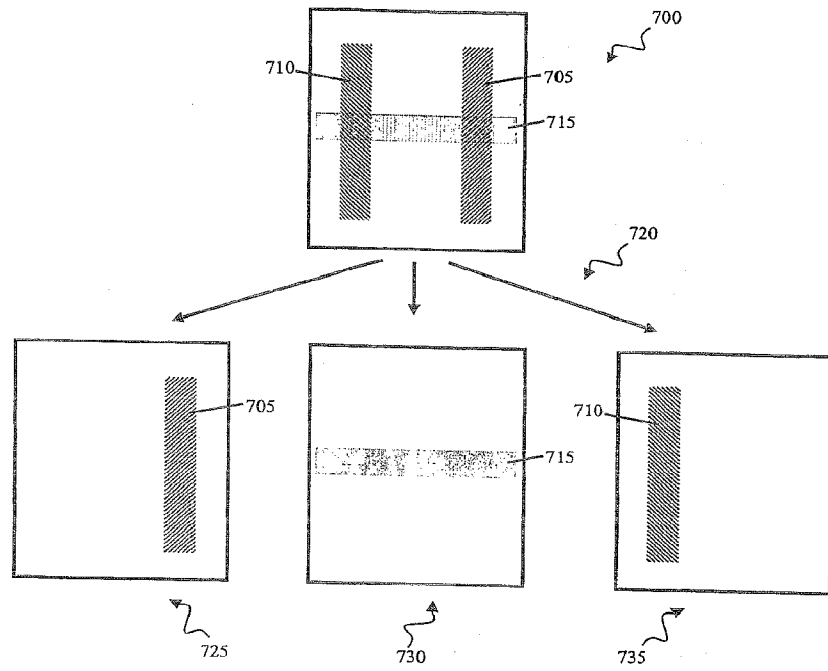
도면5



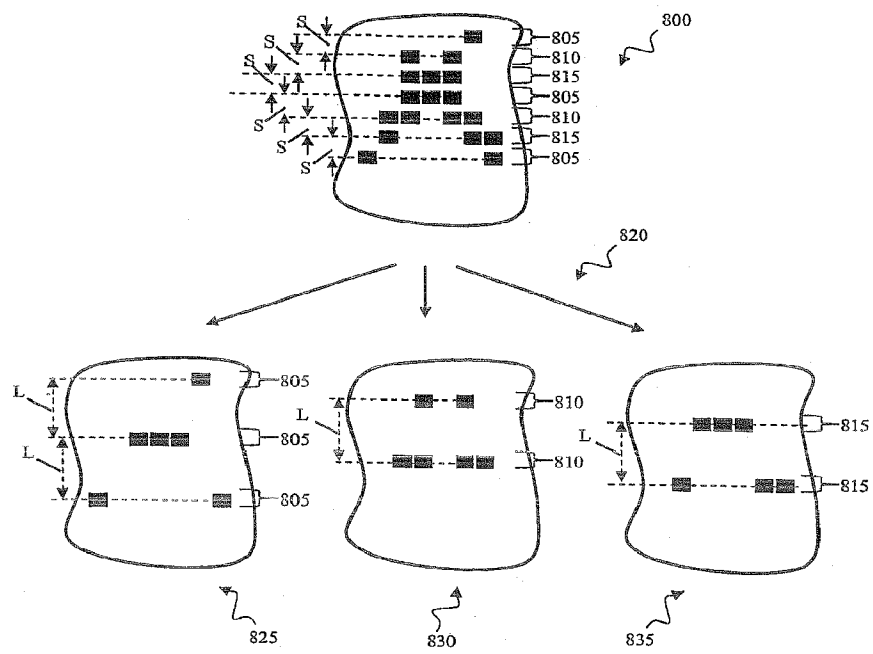
도면6



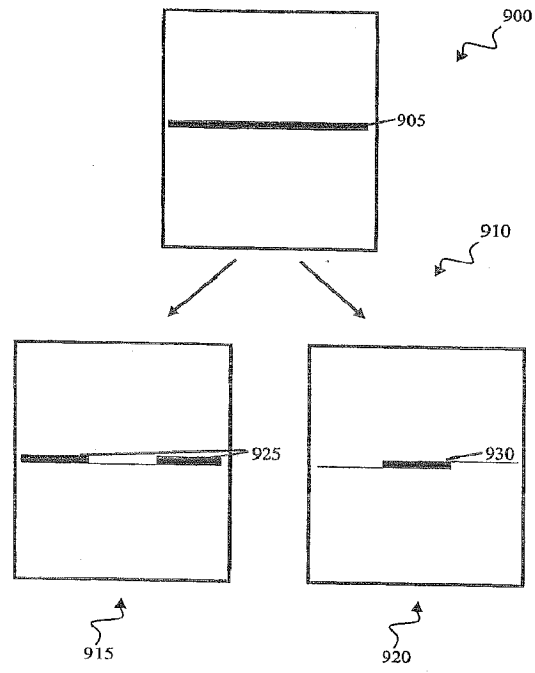
도면7



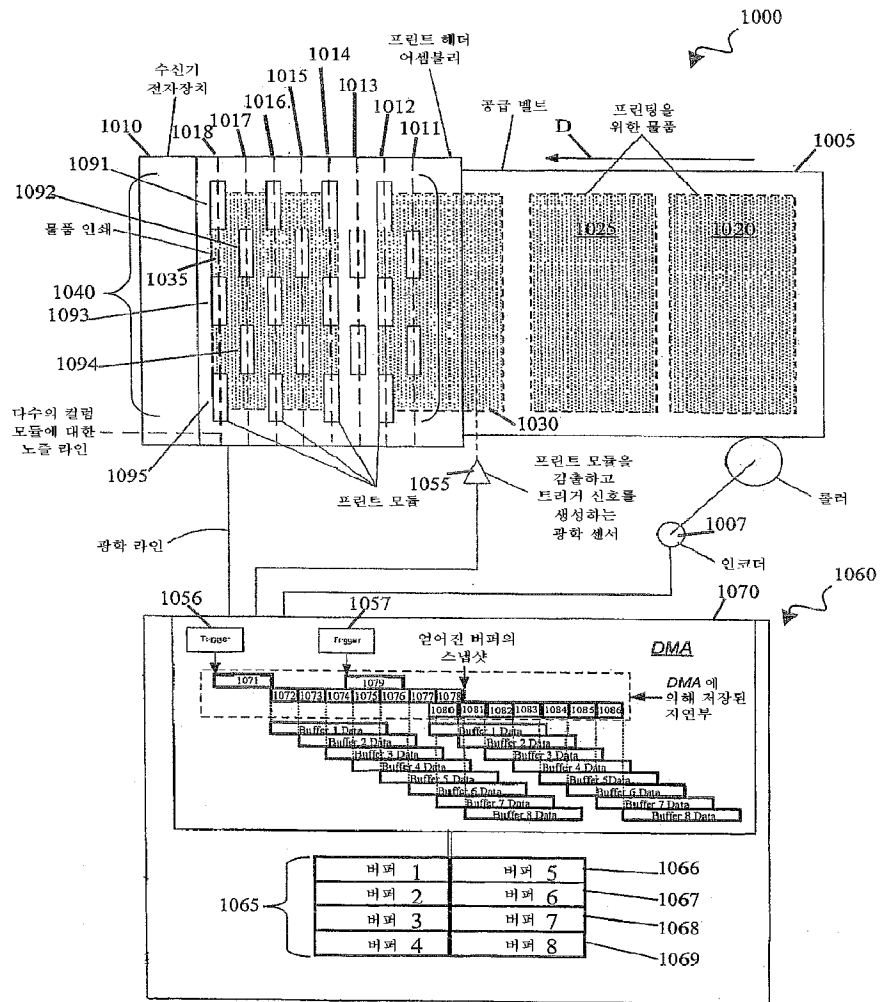
도면8



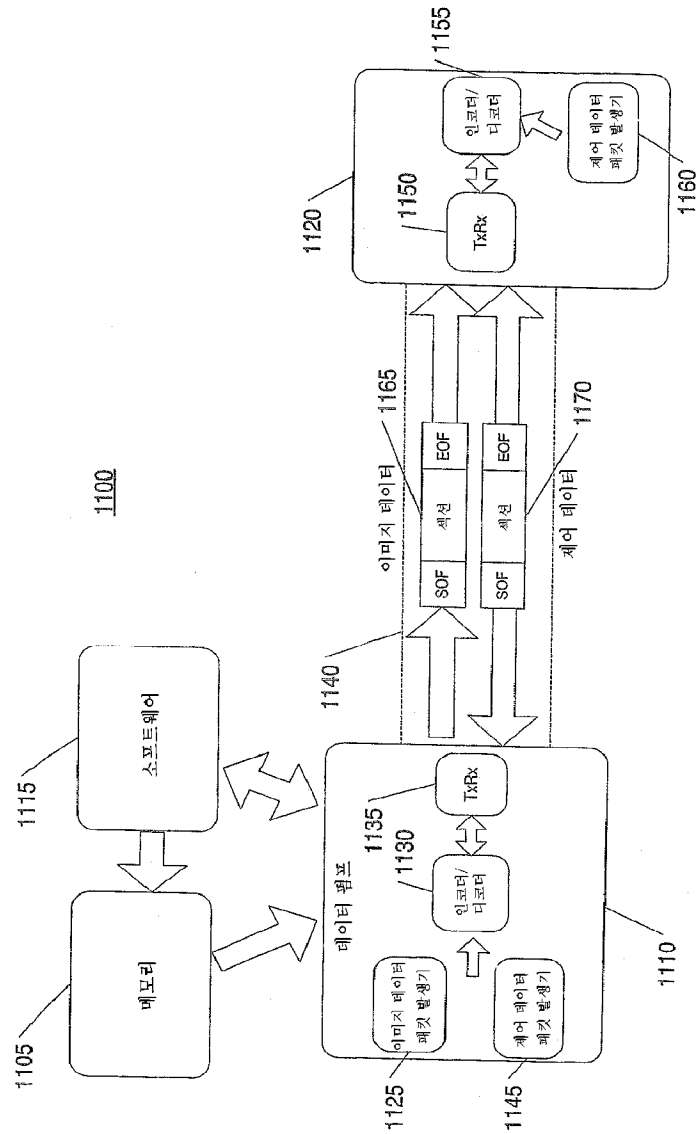
도면9



도면10



도면 11



도면12

